This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Informazioni su questo libro

Si tratta della copia digitale di un libro che per generazioni è stato conservata negli scaffali di una biblioteca prima di essere digitalizzato da Google nell'ambito del progetto volto a rendere disponibili online i libri di tutto il mondo.

Ha sopravvissuto abbastanza per non essere più protetto dai diritti di copyright e diventare di pubblico dominio. Un libro di pubblico dominio è un libro che non è mai stato protetto dal copyright o i cui termini legali di copyright sono scaduti. La classificazione di un libro come di pubblico dominio può variare da paese a paese. I libri di pubblico dominio sono l'anello di congiunzione con il passato, rappresentano un patrimonio storico, culturale e di conoscenza spesso difficile da scoprire.

Commenti, note e altre annotazioni a margine presenti nel volume originale compariranno in questo file, come testimonianza del lungo viaggio percorso dal libro, dall'editore originale alla biblioteca, per giungere fino a te.

Linee guide per l'utilizzo

Google è orgoglioso di essere il partner delle biblioteche per digitalizzare i materiali di pubblico dominio e renderli universalmente disponibili. I libri di pubblico dominio appartengono al pubblico e noi ne siamo solamente i custodi. Tuttavia questo lavoro è oneroso, pertanto, per poter continuare ad offrire questo servizio abbiamo preso alcune iniziative per impedire l'utilizzo illecito da parte di soggetti commerciali, compresa l'imposizione di restrizioni sull'invio di query automatizzate.

Inoltre ti chiediamo di:

+ *Non fare un uso commerciale di questi file* Abbiamo concepito Google Ricerca Libri per l'uso da parte dei singoli utenti privati e ti chiediamo di utilizzare questi file per uso personale e non a fini commerciali.

+ *Non inviare query automatizzate* Non inviare a Google query automatizzate di alcun tipo. Se stai effettuando delle ricerche nel campo della traduzione automatica, del riconoscimento ottico dei caratteri (OCR) o in altri campi dove necessiti di utilizzare grandi quantità di testo, ti invitiamo a contattarci. Incoraggiamo l'uso dei materiali di pubblico dominio per questi scopi e potremmo esserti di aiuto.

+ *Conserva la filigrana* La "filigrana" (watermark) di Google che compare in ciascun file è essenziale per informare gli utenti su questo progetto e aiutarli a trovare materiali aggiuntivi tramite Google Ricerca Libri. Non rimuoverla.

+ *Fanne un uso legale* Indipendentemente dall'utilizzo che ne farai, ricordati che è tua responsabilità accertati di farne un uso legale. Non dare per scontato che, poiché un libro è di pubblico dominio per gli utenti degli Stati Uniti, sia di pubblico dominio anche per gli utenti di altri paesi. I criteri che stabiliscono se un libro è protetto da copyright variano da Paese a Paese e non possiamo offrire indicazioni se un determinato uso del libro è consentito. Non dare per scontato che poiché un libro compare in Google Ricerca Libri ciò significhi che può essere utilizzato in qualsiasi modo e in qualsiasi Paese del mondo. Le sanzioni per le violazioni del copyright possono essere molto severe.

Informazioni su Google Ricerca Libri

La missione di Google è organizzare le informazioni a livello mondiale e renderle universalmente accessibili e fruibili. Google Ricerca Libri aiuta i lettori a scoprire i libri di tutto il mondo e consente ad autori ed editori di raggiungere un pubblico più ampio. Puoi effettuare una ricerca sul Web nell'intero testo di questo libro da `http://books.google.com`

1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
CIRCUMSPICE

QC
516
C3776

TRATTATO COMPLETO
D'ELETTRICITÀ
TEORICA E PRATICA
CON SPERIMENTI ORIGINALI
DEL SIGNORE
TIBERIO CAVALLO
1749-1809

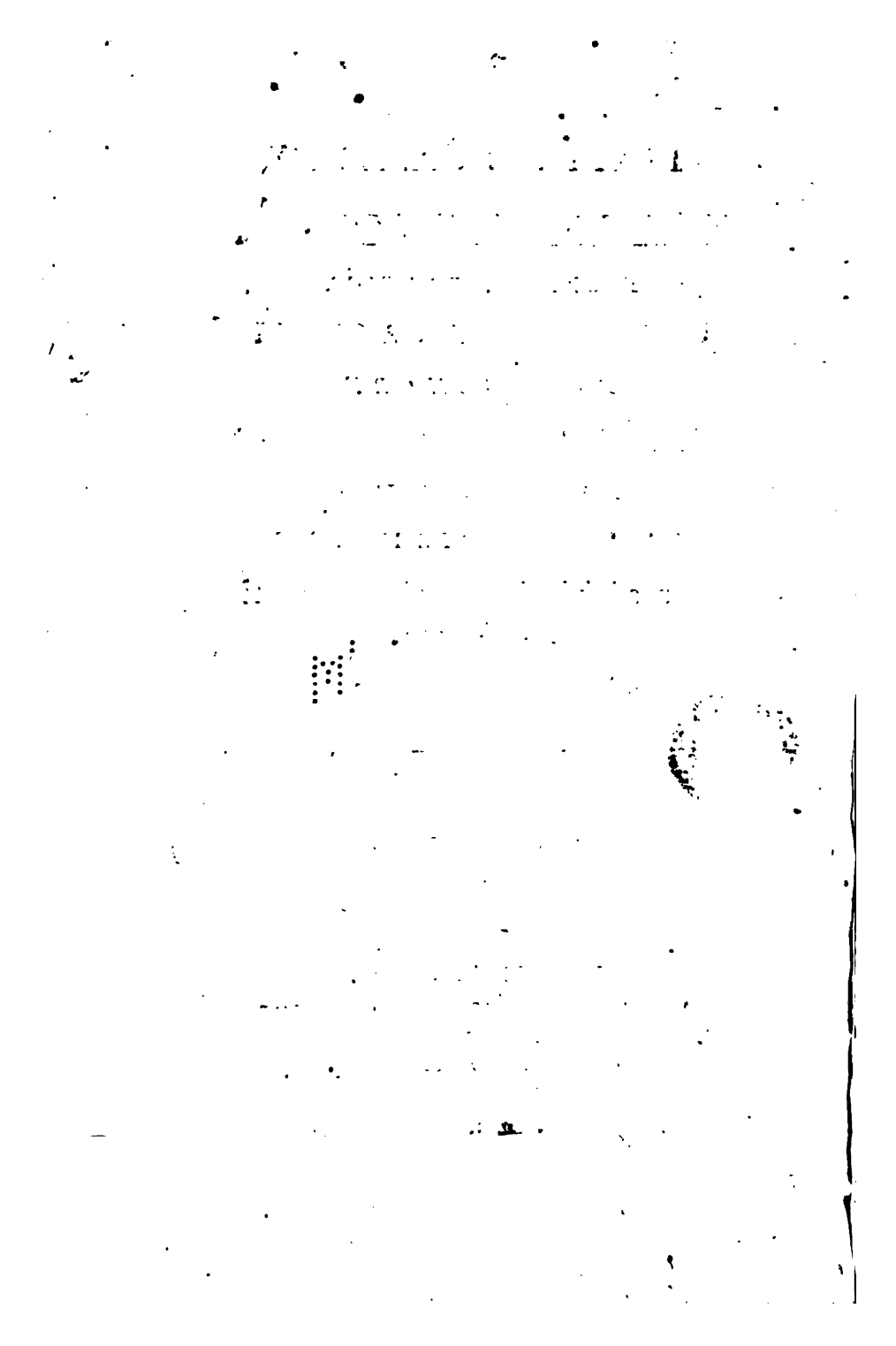
TRADOTTO IN ITALIANO

DALL'ORIGINALE INGLESE

Con addizioni e cangiamenti fatti dall' Autore.

FIRENZE MDCCLXXIX.
PER GAETANO CAMBIAGI STAMP. GRANDUCALE

CON LICENZA DE' SUPERIORI.



67-3-35 mem.

A SUA ALTEZZA

LORD
NASSAU CLAVERING

PRINCIPE E CONTE

DI COWPER

PRINCIPE DEL S. ROM. IMP.

E PARI DELLA GRAN BRETTAGNA ec.

Library com.
Perella
5-22-24
9179

A Voi ſolo ALTEZZA e non ad altri dovea dedicarſi queſta verſione dall' originale ingleſe che ha l'onore

di

di renderſi pubblica colle preſenti ſtampe e di comparire ſotto il Voſtro autorevole patrocinio.

Ella è d'uno della Voſtra Nazione, è ſtata intrapreſa per Voſtro comando, fatta ſotto i Voſtri occhi, e quaſi tutti gli addotti ſperimenti reiterati nel Voſtro copioſo ed elegante Gabinetto, che avete voluto rendere quaſi pubblico a comune vantaggio di chi brama profittare delle ſcoperte fiſiche ſperimentali.

Proſeguite come fate in

queſta Voſtra generoſa intrapreſa; mentre ſotto i Voſtri fortunatiſſimi auſpicj col più profondo riſpetto mi glorio di poter paſſare a dichiararmi

DI VOSTRA ALTEZZA

Di Caſa 26. Marzo 1779.

Umiliſſimo Servo
IL TRADUTTORE

AVVISO
DEL TRADUTTORE.

MI sarei facilmente dispensato dal fare veruno avviso a quest' opera se non mi fosse creduto in dovere di rendere inteso l'Autore della medesima, della stampa che meditavo fare della presente versione, anco per sentire da esso se avea niente da aggiugnere o mutare al suo lavoro.

Avendogli dunque scritto il Sig. Magellan alle richieste d'un mio amico su questo proposito, gradì molto questa parte, e trasmesse alcune addizioni e cambiamenti che desiderava che fossero fatti, come è stato eseguito, accompagnati con una cortese lettera del tenore seguente.

Signore.

Inclusa in questa Ella riceverà una nota di alcune poche addizioni e cam-

biamenti che bramerei foſſero inſeriti nella traduzione del mio Trattato ſull' Elettricità. La prego fare intendere al Traduttore e al di Lei corriſpondente che ſono loro molto obbligato per avermi dato parte di queſta intrapreſa, e che ſon pronto a ſervirgli in quel poco che poſſo.

Nov. 30. 1778.

Suo

Tiberio Cavallo.

Sig. Magellan
Nevils Court Fetter Lane.

NEL TRATTATO DI CAVALLO SULL' ELETTRICITA'.

Pag. 28. v. 6. In vece di *à quaſi tutte le dure pietre prezioſe* ſi legga *ad alcune altre dure pietre prezioſe*.

Pag. 40. Il paragrafo che comincia *finalmente concluderemo* e finiſce *da un corpo ad un' altro* ſi dee totalmente omettere.

Pag.

Pag. 99. Il paragrafo che comincia *Le cauſe e gli effetti ſono così intimamente*, e termina nella pag. 100. colle parole *certezza e preciſione* ſi dee omettere affatto.

Pag. 137. Alla nota in cui ſi deſcrive l' Amalgama ſi poſſono aggiungere i ſeguenti verſi: *Il Dott. Higgins ha ultimamente inventato un Amalgama che è molto preferibile a quello di ſtagno, perchè una piccoliſſima quantità di eſſo non ſolo fa agire il vetro più potentemente, ma dura anco più lungo tempo ſullo ſtrofinatore che quello di ſtagno. Queſt' amalgama è fatto d' un ſeſto di zinco e cinque ſeſti di mercurio meſcolati inſieme.*

Pag. 279. v. 12. Si dice *non ſarà attratta dal ec.* ma più toſto recederà dal punto ſpecialmente ſe l' ago ſi preſenti velociſſimamente verſo il medeſimo: Ora le parole di queſto paſſo che ſono interpuntate deono ometterſi, cioè dee dir così, *non ſarà attratta dal medeſimo.*

Pag. 335. v. 8. Tra le parole *poichè* e *l'elettricità* ſi dee aggiugnere *in parità di circoſtanze*.

Pag. 393. v. ult. cioè della nota In vece di Vol. XLVIII. e LXVII. ſi legga Vol. LIV. e LXVII.

Del reſto poſſo aſſicurare il mio Lettore che la maggior parte degli ſperimenti in queſto Trattato riferiti ſono ſtati ripetuti ſotto i miei occhi nel ricco e ſcelto Gabinetto di S. A. il Sig. PRINCIPE COWPER *che ne ha dato tutto il comodo, ed ha colla ſua autorità promoſſo queſto lavoro. Intanto vivi felice, e godi di queſta fatica.*

PRE-

PREFAZIONE DELL' AUTORE.

IL disegno di questo Trattato è di presentare al pubblico un prospetto che comprenda lo stato presente dell' elettricità ridotto in quei limiti più ristretti che la natura della scienza può tollerare. Esso è diviso in quattro parti, in ciascuna delle quali sono contenute certe particolarità che avevano anche minor connessione col rimanente, e la cui distinta veduta si è creduto, che potesse essere un mezzo da impedire la confusione dell' idee nella mente di quei lettori che non si erano prima resa molto familiare questa materia.

La prima parte tratta solamente delle leggi dell' elettricità; cioè di quelle leggi naturali relative all' elettricità che per mezzo d' innumerabili sperimenti si sono tro-

trovate costantemente vere, e che non dipendono da veruna ipotesi. In questa parte l'autore non è disceso a veruna particolarità, la quale non fosse chiaramente sicura, o la quale fosse di poca conseguenza; ma nel tempo medesimo ha procurato di non omettere cosa alcuna importante, o che sembrasse promettere ulteriori scoperte.

La seconda parte è meramente ipotetica, non per rapporto ai fatti, ma in riguardo all' opinioni. La grande improbabilità della maggior parte di queste ipotesi ha determinato l'autore a renderla più breve che fosse possibile.

La parte terza contiene la pratica dell' elettricità. Quì l'autore ha procurato d'inserire una descrizione di tutti i nuovi miglioramenti fatti nell' apparato, i quali nel tempo medesimo servono a minorare la spesa, e a facilitare l' esecuzione degli esperimenti. In riguardo agli esperimenti

mede-

medeſimi, egli ha principalmente inſiſtito ſu quei pochi primarj che gli ſon parſi i più neceſſarj a illuſtrare e confermare le leggi dell' elettricità, omettendo un gran numero d' altri che ha trovato non eſſere altro che i primi in qualche coſa variati. Egli niente di meno ha dato un ragguaglio di alcuni altri che quantunque non aſſolutamente neceſſari, gli parvero però meritare che ſene deſſe notizia.

La quarta ed ultima parte contiene un breve ragguaglio dei principali ſperimenti eſeguiti dall' autore medeſimo in conſeguenza di quanto gli è accaduto nel corſo dei ſuoi ſtudj in queſta parte di filoſofia. Quì egli ha laſciato di far menzione non ſolo di quei tentativi che non hanno prodotto verun conſiderabile effetto, ma ancora d' innumerabili congetture che ha formato intorno a' medeſimi, e intorno ad altri non ancora ridotti alla ſicurezza dell' attuale oſſervazione.

L' au-

L'autore prende queſt' opportunità di dimoſtrare la ſua riconoſcenza a varj ſuoi ingegnoſi amici per diverſe eſperienze comunicategli, e particolarmente al Sig. Guglielmo Henly il quale ha fatto quel che per lui ſi poteva per informarlo di ciaſcuna particolarità che ha creduto poteſſe arricchire e abbellire l'opera.

Non è ſembrato neceſſario il nominare quei ſoggetti, le di cui eſperienze e oſſervazioni recate in queſt' opera erano avanti ben cognite al mondo; per lo che l'autore ſi è riſtretto a far menzione di quelle perſone le cui eſperienze erano nuove, o non comunemente note agli ſcrittori di queſta materia.

Per rendere il trattato più intelligibile ed utile ſono ſtate aggiunte tre tavole in rame, e un copioſo indice delle materie che meritano maggiore attenzione.

IN-

INDICE
DEI CAPITOLI.

Introduzione . . . . . pag. 1.

PARTE PRIMA.

Leggi fondamentali dell' elettricità.

CAP. I.

Contenente la ſpiegazione d' alcuni termini che ſono principalmente uſati nell' elettricità . . . . . 11.

CAP. II.

Degli elettrici, e dei conduttori . . . . 15.

CAP. III.

Delle due elettricità . . . . . 24.

CAP. IV.

Dei differenti metodi di eccitare gli elettrici . . . . . 37.

CAP.

CAP. V.

Dell' elettricità comunicata . . . . . 48.

CAP. VI.

Dell' elettricità comunicata agli elettrici . . . . . 63.

CAP. VII.

Degli elettrici caricati, ovvero della Boccia di Leida . . . . . 71.

CAP. VIII.

Dell' elettricità atmosferica . . . . . 90.

CAP. IX.

Vantaggi derivati dall' elettricità . . . . 96.

CAP. X.

Che contiene un prospetto compendioso delle proprietà principali dell' elettricità . . . . . 119.

PAR-

PARTE SECONDA.

Teoria dell' elettricità.

CAP. I.

Ipoteſi dell' elettricità poſitiva, e negativa . . . . . 126.

CAP. II.

Della natura del fluido elettrico . . 136.

CAP. III.

Della natura degli elettrici, e dei conduttori . . . . . 149.

CAP. IV.

Del luogo occupato dal fluido elettrico . 153.

PARTE TERZA.

Elettricità pratica.

CAP. I.

Dell' apparato elettrico in generale . 161.

CAP. II.

Deſcrizione d' alcune particolari macchine elettriche . . . . . 187.

CAP.

CAP. III.

Descrizione particolare di alcune altre parti necessarie dell' apparato elettrico. 200.

CAP. IV.

Regole pratiche riguardanti l' uso dell' apparato elettrico; ed il fare l' esperienze . . . . . 216.

CAP. V.

Sperimenti relativi all' attrazione, e repulsione elettrica . . . . . 226.

CAP. VI.

Sperimenti sulla luce elettrica . . . 262.

CAP. VII.

Sperimenti colla bottiglia di Leida. 289.

CAP. VIII.

Sperimenti con altri elettrici caricati. 334.

CAP. IX.

Sperimenti sull' influenza delle punte, e sull' utilità dei conduttori metallici appuntati per difendere gli edifizj dagli effetti del fulmine . . . . . 345.

CAP.

CAP. X.

Elettricità medica . . . . . 364.

CAP. XI.

Sperimenti fatti con la batteria elettrica . . . . . 369.

CAP. XII.

Sperimenti promiſcui . . . . . 384.

CAP. XIII.

Ulteriori proprietà della boccia di Leida ovvero degli elettrici caricati . . . 409.

PARTE QUARTA.

Nuovi ſperimenti dell' elettricità . . 418.

CAP. I.

Coſtruzione dell' aquilone elettrico, e di altri ſtrumenti uſati con eſſo . . . 421.

CAP. II.

Sperimenti fatti con l' aquilone elettrico . . . . . 435.

CAP.

CAP. III.

Sperimenti fatti coll' elettrometro atmosferico, e coll' elettrometro per la pioggia . . . . . 465.

CAP. IV.

Sperimenti fatti coll' elettroforo comunemente chiamato macchina per esibire l' elettricità perpetua . . . . . 474.

CAP. V.

Sperimenti su i colori . . . . . 487.

CAP. VI.

Sperimenti promiscui . . . . . 494.
Indice . . . . . 505.

IN-

INTRODUZIONE.

LE arti e le ſcienze a guiſa dei regni e delle nazioni, anno ciaſcuna alcuni fortunati periodi di gloria e di ſplendore, in cui eſſe maggiormente attirano l' umana attenzione, e ſpandendo una luce più viva che in qualunque altro tempo divengono l' oggetto favorito e la moda del ſecolo; ma queſti periodi terminan preſto, e pochi anni di luſtro e di fama reſtano ſpeſſo oſcurati da interi ſecoli d' oblivione. Da queſto fato infelice per altro alcune ſcienze ſono riſervate ed eſenti, le quali in grazia della vaſta e neceſſaria eſtenſione del loro uſo e delle fruttuoſe produzioni che da loro ſi ricavano, ſono ſempre floride; e ſebbene una volta ſiano ſtate in-

cognite, pure quando la fama ne ha fatto risonare il lor nascimento o pubblicato i loro progressi, giammai dopo declinano, e benchè divenute languenti per l'età in verun tempo periscono. Di questo genere è l'Elettricità la più dilettevole e la più sorprendente tra tutte le parti della Filosofia naturale, che mai sia stata coltivata dall'uomo. Questa scienza dopo aver fatto conoscere l'estensione e la generalità della sua forza, dopo che si è conosciuto esser uno dei più grandi agenti della natura, è stata sempre in voga, è stata col massimo profitto coltivata, e senza interruzione alcuna ha fatto tali progressi, che ora è ridotta a uno stato in cui in vece di divenire sterile, sembra ulteriormente impegnare la generale attenzione e ripromettere ai suoi seguaci le più degne e le più vaste ricompense. Gli Ottici è vero, mostrano molte incantatrici ed utili proprietà, ma sempre rela-

relative alla ſola viſione: il Magnetiſmo rappreſenta la forza d' attrazione, repulſione, e direzione verſo le parti polari di quella ſoſtanza che ſi chiama calamita; la Chimica tratta delle varie compoſizioni e riſoluzioni dei corpi: ma l' Elettricità contenendo per così dire tutte queſte coſe dentro di ſe ſola eſibiſce gli effetti di molte ſcienze, combina inſieme le diverſe energie e ferendo i ſenſi in una particolare e ſorprendente maniera, dà piacere ed è di grand' uſo all' ignorante ugualmente che al Filoſofo, all' opulento ugualmente che al povero. Nell' Elettricità ci divertiamo contemplando la ſua penetrante luce rappreſentata in innumerabili diverſe forme, ammiriamo la ſua attrazione e repulſione che agiſce ſopra ciaſcun genere di corpi, reſtiamo ſorpreſi dall' urto, atterriti dall' eſploſione e forza della ſua batteria; ma quando la conſideriamo ed eſaminiamo

come cauſa del tuono, del fulmine, dell' aurora boreale, e di altri fenomeni naturali, i cui terribili effetti poſſiamo in parte imitare, ſpiegare, ed anche allontanare, allora sì che reſtiamo attoniti per la maraviglia, la quale non ci permette di contemplare altro che l'ineſprimibile e permanente idea dell'ammirazione e della ſorpreſa. Il più remoto ragguaglio a noi cognito, che abbiamo di qualche effetto elettrico eſiſte nell'opere del famoſo antico naturaliſta Teofraſto che fiorì circa trecento anni avanti Criſto. Ei ci dice che l'ambra il cui nome greco è ηλεκτρον, e da cui il nome d'Elettricità è derivato, come pure il Lincurio (1) poſſiede la qualità di attrarre i corpi leggieri. Queſto ſolamente era tutto ciò

(1) È ſtato in qualche maniera provato che il Lincurio di Teofraſto è la medeſima ſoſtanza che va ſotto il nome di Turmalina, di cui avremo occaſione di parlare nel corſo di queſto trattato.

ciò che ſi conoſceva ſu tal ſoggetto per circa 19. ſecoli dopo Teofraſto, nel qual lungo periodo non troviamo nell' iſtoria fatta menzione di alcuna perſona che abbia fatto veruna ſcoperta, e ne pure ſperimento alcuno in queſta parte di Filoſofia, eſſendo rimaſta queſta ſcienza affatto nell' oſcurità fino al tempo di Guglielmo Gilbert medico Ingleſe, che viveva ſul principio del decimo ſettimo ſecolo; ed il quale a cagione delle ſue ſcoperte in queſto nuovo e inculto campo può giuſtamente chiamarſi il padre della preſente Elettricità. Oſſerva egli che la proprietà d' attrarre i corpi leggieri dopo la confricazione non è una proprietà particolare dell' ambra o del Lincurio, ma che molti altri corpi la poſſeggono egualmente. Rammenta un gran numero di queſti e nel medeſimo tempo varie particolarità, che conſiderando lo ſtato della ſcienza in quel ſecolo

ſolo poſſono ſembrare veramente grandi ed intereſſanti.

Dopo Gilbert la ſcienza avanzando benchè con piccoli progreſſi, paſsò per così dire dall' infanzia alla puerilità, avendo intrapreſo alcuni eccellenti filoſofi ad eſaminare la natura in queſte operazioni. Tale fu Franceſco Bacone, Roberto Boyle, Ottone Guericke, Iſacco Newton, e più di tutti il Sig. Hawkesbee ſoggetto a cui ſiamo molto obbligati per alcune importanti ſcoperte e per il reale avanzamento dell' Elettricità. Il Sig. Hawkesbee fu il primo che oſſervò la gran forza elettrica del vetro, ſoſtanza che fin da quel tempo fu generalmente uſata da tutti gli elettriciſti in preferenza di qualunque altro elettrico. Egli fu il primo che notaſſe le varie apparenze della luce elettrica e il fragore accompagnato con eſſa, inſieme con una varietà di fenomeni relativi all' attrazione e ripulſione elettrica. Do-

Dopo il Sig. Hawkesbee la ſcienza dell' elettricità per quanto fin lì foſſe avanzata, rimaſe quaſi per venti anni in uno ſtato di quiete, eſſendo l'attenzione dei Filoſofi in quel tempo occupata in altri filoſofici ſoggetti, i quali in riguardo alle nuove ſcoperte dell' incomparabile Iſacco Newton erano allora grandemente in reputazione. Il Sig. Grey fu il primo dopo queſto periodo d' oblivione a portar la ſcienza di nuovo alla luce del mondo. Egli mediante le gran ſcoperte che fece la inſinuò di nuovo alla cognizion dei Filoſofi e da lui ſi può dire che prenda la ſua data la vera e florida epoca dell' Elettricità.

Il numero degli elettriciſti che ſi è giornalmente moltiplicato dal tempo del Sig. Grey, le ſcoperte fatte, e gli uſi che ne ſon derivati fino al tempo preſente, ſono materia realmente degna d' attenzione e meritano l' ammirazione di qua-

lun-

lunqne amatore delle ſcienze ed amico dell' uman genere.

Chiunque vuole informarſi dei particolari progreſſi fatti in queſta ſcienza, legga l' elaborata iſtoria dell' Elettricità compilata dall' eccellente Dr. Prieſtley, opera che lo può informare di tutto ciò che è ſtato fatto in rapporto a queſto ſoggetto fino alla ſua pubblicazione. Io per me mi diſpenſerò dal farne un lungo dettaglio iſtorico; queſto trattato eſſendo diretto a dare un ragguaglio dello ſtato preſente dell' Elettricità, e non a formarne un' iſtoria. Soltanto oſſerverò in generale, che quantunque la ſcienza abbia, mediante l' indefeſſa attenzione di molti ingegnoſi ſoggetti, e mediante le ſcoperte che furono giornalmente prodotte, eccitata la curioſità dei Filoſofi e impegnata la loro attenzione; con tutto queſto ſiccome le cauſe di ciaſcuna coſa piccola o grande, cognita o incognita,

gnita, di rado ſono oſſervate con attenzione, ſe i loro effetti non ſono sfolgoranti e ſingolari; così l'Elettricità è ſtata fino all' anno 1746. ſtudiata da neſſun altro che da Filoſofi. La ſua attrazione può eſſere rappreſentata in parte dalla calamita, la ſua luce dal fosforo, e in una parola neſſuna coſa ha contribuito a rendere l'Elettricità il ſoggetto della pubblica attenzione, e ad eccitare una generale curioſità, fin che non fu accidentalmente fatta la primaria ſcoperta del gran cumulo della ſua forza, in ciò che ſi chiama boccia di Leida inventata dal Sig. Muſchenbroeck nel 1746. Allora lo ſtudio dell' Elettricità divenne generale, ſorpreſe ciaſcuno oſſervatore, e invitò alla caſa degli elettriciſti un più gran numero di ſpettatori di quello che avanti ſi foſſe mai unito inſieme per oſſervare qualunque altro filoſofico ſperimento.

Dal

Dal tempo di queſta ſcoperta il prodigioſo numero d' elettriciſti, di ſperimenti, e di fatti nuovi che ſono ſtati giornalmente prodotti da ciaſcun angolo dell' Europa e da altre parti del mondo, è quaſi incredibile. Le ſcoperte ſi cumularono ſopra altre ſcoperte, i miglioramenti ſopra altri miglioramenti, e la ſcienza da quel tempo fece un così rapido corſo, ed ora ſi eſtende con sì mirabile velocità, che ſembra che il ſoggetto dovrebbe eſſere tutto eſaurito, e gli elettriciſti pervenuti al fine delle loro ricerche: per altro non è così. Il *non plus ultra* è con tutta probabilità ancora molto lontano, e il giovane elettriciſta ha avanti a ſe un vaſto campo che merita altamente la ſua attenzione e che gli promette ulteriori ſcoperte forſe o d' uguale o di maggiore importanza di quelle che ſono ſtate già fatte.

TRAT-

TRATTATO COMPLETO
D'ELETTRICITÀ.

PARTE PRIMA.

Leggi fondamentali dell'Elettricità.

CAP. I.

Contenente la ſpiegazione d' alcuni termini che ſono principalmente uſati nell' Elettricità.

SE una perſona tiene con una mano un tubo di vetro pulito e aſciutto, e coll'altra mano pure aſciutta e netta lo ſtrofina alternativamente in sù e in giù, e dopo poche ſtriſciate gli preſenta piccoli leggieri pezzi di carta, di filo, di metallo, o di qualunque altra ſoſtanza,

il

il tubo così ſtrofinato immediatamente gli attrarrà e poco dopo gli riſpingerà, indi ſubito gli attrarrà di nuovo, e così alternativamente continoverà queſta attrazione e repulſione per un tempo conſiderabile. Se queſto tubo ſi ſtrofina in una ſtanza buia, e dopo eſſere ſtrofinato, gli ſi preſenta un dito alla diſtanza di circa mezzo pollice, ſi vedrà una ſcintilla lucida tra il dito e il tubo accompagnata da uno ſcoppiettìo, il dito nel tempo medeſimo riceverà un venticello ſimile a quello che proviene dall' aria che eſce con violenza da un piccolo tubo.

In queſto ſperimento l' attrazione, la repulſione, la ſcintilla ec. ſono gli effetti di quella cauſa incognita chiamata *Elettricità*, e per queſto ſi nominano *apparenze elettriche*. Il tubo di vetro è chiamato *elettrico*, e tutti i corpi capaci in qualche maniera di produrre tali effetti ſi chiamano *elettrici*; e ſiccome lo ſtrofi-

na-

namento eccita per così dire in essi la facoltà di produrre le apparenze elettriche, si dice che sono eccitati dallo strofinamento. La mano o qualunque altro corpo che strofina un elettrico, si dice *strofinatore*, e se in vece d'una persona che strofini il tubo di vetro, si costruisca una macchina capace per qualche mezzo d'eccitare un elettrico, questa sarà *una macchina elettrica*.

Se all'estremità del tubo opposta a quella tenuta dalla mano si sospenda un filo metallico di qualunque lunghezza, attaccando una palla pur di metallo alla estremità di questo, e il tubo si ecciti come sopra, la palla di metallo in questo caso acquisterà tutte le proprietà del tubo eccitato, cioè attrarrà, scintillerà ec. come il tubo medesimo, passando la forza elettrica mediante il filo metallico alla palla: di quì è che il filo si dice conduttore dell'elettricità, e tutti quei

corpi

corpi che ſono capaci di traſmettere la virtù elettrica come il detto filo ſi chiamano *conduttori*.

Ma ſe in vece del filo, ſi adopri una cordellina di ſeta nel ſopra citato ſperimento, ed il tubo ſi ecciti al ſolito, la palla in queſto caſo non dimoſtrerà ſegni d'elettricità, non permettendo la ſeta che la forza elettrica paſſi dal tubo alla palla: di quì ne deriva che la ſeta in queſto caſo, e tutti i corpi a traverſo de' quali non può traſmetterſi la forza elettrica, ſi chiamano *non conduttori*.

Un corpo che ripoſa interamente ſopra corpi non conduttori ſi dice eſſere *iſolato*; così nell'ultimo ſperimento la palla metallica era iſolata, per eſſer ſoſpeſa totalmente al fil di ſeta che è un corpo non conduttore.

Quali ſiano i corpi conduttori e quali gli elettrici inſieme colle loro particolari proprietà, per quanto ſi può conoſcere,

ſcere, ſarà eſattamente eſpoſto nei ſeguenti capitoli.

CAP. II.

Degli Elettrici e dei Conduttori.

LA prima e principal maſſima nell'Elettricità ſi è che tutti i corpi cogniti in natura ſi dividono in due claſſi, cioè in Elettrici e in Conduttori, facendo vedere l'eſperienza che qualunque ſoſtanza che è un conduttore dell'Elettricità non può eccitarſi; quindi i conduttori ſon anche chiamati *non elettrici*; e qualunque ſoſtanza che può eſſere eccitata non è un conduttore: onde elettrici e *non conduttori* diventano termini ſinonimi. Queſta maſſima per altro non ſi deve conſiderare rigoroſamente vera e generale; imperocchè realmente non ſi conoſce ſoſtanza che poſſa chiamarſi un

per-

perfetto elettrico, nè che poſſa dirſi un perfetto conduttore; eſſendo che la forza elettrica trova qualche reſiſtenza nel paſſar per i migliori conduttori, ed è in parte traſmeſſa a traverſo o ſopra la ſuperficie della maggior parte e forſe di tutti gli elettrici. Il meno perfetto conduttore è quella ſoſtanza che è più vicina alla natura d'un elettrico, e dall' altra parte il meno perfetto elettrico ſi accoſta più d' appreſſo alla natura dei conduttori. I limiti di queſte due claſſi ſono così proſſimi l' uno all' altro, che vi ſono molte ſoſtanze che attualmente poſſono eſſere eccitate, e che nel tempo medeſimo ſono aſſai buoni conduttori. Se il lettore deſidera ſapere queſte ſoſtanze ambigue, biſogna che tra gli elettrici cerchi quelli che lo ſon meno, e che faccia il medeſimo nella claſſe dei conduttori, eccettuando quegli ſu cui non ſi poſſon fare eſperienze, come i fluidi, le polveri ec.

Le

Le due liſte ſeguenti contengono in generale tutti gli elettrici e conduttori diſpoſti coll' ordine della loro perfezione, cominciando la claſſe dal più perfetto. In queſt' ordine per altro non biſogna che il lettore ſi aſpetti una grande eſattezza; queſta è impraticabile tutte le volte che le ſoſtanze ſon collocate ſotto articoli generali, e nel medeſimo tempo è di piccolo o di neſſuno uſo.

ELETTRICI.

Il vetro e tutte le vetrificazioni fino quelle dei metalli.

Tutte le pietre prezioſe di cui le più traſparenti ſono le migliori.

Tutte le reſine [1] e le compoſizioni reſinoſe.

(1) Sotto il nome di reſine vorrei che s'intendeſſe venire tutte le produzioni d' olio vegetabile conſiſtente che ſono infiammabili e non ſolubili nell' acqua; la gomma lacca pertanto e tutte quelle ſoſtanze che ſi chiamano gomme impropriamente ſono ancora compreſe ſotto queſt' articolo. Vedi la Chimica di Macquer Vol. I. Cap. XI.

L'ambra.

Lo zolfo.

Il legno proſciugato in forno.

Tutte le ſoſtanze bituminoſe.

La cera.

La ſeta.

Il cotone.

Tutte le ſoſtanze animali aſciutte, come penne, lana, peli ec.

La carta.

Lo zucchero bianco e lo zucchero candito.

L'aria.

Gli oli.

Le calci dei metalli e ſemimetalli.

Le ceneri delle ſoſtanze animali e vegetabili.

La ruggine dei metalli.

Tutte le ſoſtanze vegetabili aſciutte.

Tutte le pietre dure, di cui le migliori ſono le più dure.

Molte di queſte ſoſtanze e forſe tutte quelle

quelle ſu cui ſi poſſon fare eſperienze quando ſon molto calde, perdono la loro proprietà elettrica e divengono aſſolutamente conduttori; così il vetro candente, la reſina ſtrutta, l'aria calda, il legno proſciugato in forno molto caldo ec. divengono conduttori dell' elettricità.

E' ſtato oſſervato che il vetro ſpecialmente il più duro e il meglio vetrificato, è ſpeſſo un cattiviſſimo elettrico, qualche volta eſſendo del tutto un conduttore. I vaſi di vetro fatti per l' eſperienze elettriche ſpeſſo diventano buoniſſimi elettrici coll' uſo e col tempo, benchè ſiano cattiviſſimi quando ſon nuovi.

Un vaſo di vetro da cui ſia ſtata eſtratta l'aria eſſendo ſtrofinato non dà ſegni di elettricità ſulla ſua eſterna ſuperficie, ma tutta la forza elettrica appariſce dentro il vaſo (1); e un tubo o globo di ve-

(1) Benchè un vaſo di vetro voto d' aria non mo-

ſtri

tro entrovi dell' aria condenſata o pieno di qualche materia conduttrice è incapace d' eſſere eccitato.

CONDUTTORI.

L' oro.
L' argento.
Il rame.
L' ottone.
Il ferro.
Lo ſtagno.
L' argento vivo.
Il piombo.
I ſemimetalli.

Le miniere di cui le migliori ſon quelle che contengono la parte metallica in mag-

ſtri all' eſterno ſegni d' elettricità, con tutto queſto ſi è oſſervato che la forza elettrica d' un cilindro di vetro è più forte, quando l' aria interna è un poco rarefatta cioè un poco meno denſa dell' aria eſterna. Ved. l' elettricismo artificiale di G. B. Beccaria §. 411.

maggior quantità, e ſi avvicinano più allo ſtato di metallo.

Il carbone fatto di ſoſtanza animale o vegetabile.

I fluidi d'un corpo animale.

Tutti i fluidi, all'eccezione dell'aria e degli oli.

Gli effluvj dei corpi infiammati.

Il diaccio.

La neve.

La maggior parte delle ſoſtanze ſaline delle quali i ſali metallici ſono i migliori.

Le ſoſtanze pietroſe di cui le più dure ſono le peggiori.

Il fumo.

I vapori dell'acqua calda.

L'Elettricità pervade ancora il voto, o l'aſſenza dell'aria cagionata dalla macchina pneumatica quaſi tanto bene come la ſoſtanza d'un bon conduttore.

Oltre a queſti, tutti i corpi in cui più o meno alcuni dei ſopradetti conduttori

ſon

ſon contenuti, ſono ancora proporzionatamente conduttori; così i vegetabili verdi, la carne cruda ec. ſon conduttori per ragione dei fluidi che contengono.

Da queſto principio ne ſegue che tutti gli elettrici avanti d'eſſere eccitati biſognerebbe che foſſero ben puliti, aſciutti, ed alcuni perfino riſcaldati per liberarli da qualunque umidità, altrimenti ſon tanto lungi dalla natura degli elettrici che diventano attualmente conduttori a cauſa dell'umido che contengono nei loro pori o ſopra la lor ſuperficie.

In riguardo alla potenza conduttrice del carbone biſogna oſſervare che non tutto il carbone poſſiede queſta facoltà nel grado medeſimo, eſſendovene di quello che è appena conduttore; e qualche volta è in tale ſtato da facilitare il paſſaggio d'una gran quantità di fluido elettrico per la ſuperficie, e non lo condurrà per verun altro verſo. Queſta differenza

nien-

nientedimeno non deriva dalla diverſità del legno da cui è fatto il carbone, ma dal grado di calore che ha ſofferto nell' operazioni; i migliori conduttori eſſendo quelli che ſono ſtati eſpoſti al maggior grado di calore (1). Non importa ſe il pezzo di legno nel divenir carbone ſi ſia infiammato o nò, e la continuazione del medeſimo grado di caldo apparentemente non produce veruno effetto riguardo alla facoltà conduttrice del carbone.

Non ſarà fuor di propoſito l' oſſervare quì i diverſi cangiamenti da conduttore a non conduttore cagionati nella medeſima ſoſtanza per mezzo di differenti preparazioni. Un pezzo di legno tagliato di freſco da un albero è un buon conduttore, laſciatelo aſciugare in forno diviene un elettrico, bruciatelo per renderlo

(1) Ved. il ſecondo volume dell' oſſervazioni del Dr. Prieſtley ſu i differenti generi d'aria ſez. XI.

derlo carbone, diventa di nuovo un buon conduttore; in ultimo riducetelo in cenere, queſta ſarà impervia all' elettricità. Tali mutazioni ſono ancora oſſervabili in molti altri corpi, e veriſimilmente in tutte le ſoſtanze vi è una gradazione da i migliori conduttori ai migliori non conduttori dell' elettricità.

CAP. III.

Delle due Elettricità.

SE nell' eſperimento accennato nel primo capitolo la perſona che ſtrofina il tubo ſia iſolata, cioè collocata coi piedi ſopra un pane di reſina, o ſopra uno ſgabelletto ſoſtenuto da piedi di vetro, ovvero ſopra qualche altro buono elettrico, così che per mezzo dell' elettrico ſia tolta la comunicazione tra il ſuo corpo e la terra; e ſe in queſta ſituazione ſia ſtrofinato

finato il tubo colla mano come avanti, la perſona apparirà in queſto caſo elettrizzata come il tubo. Se qualche corpo leggero ſi preſenti a qualunque parte del ſuo corpo, ſarà attratto e riſpinto. Se un' altra perſona gli preſenta le ſue dita, comparirà una lucida ſcintilla con un piccolo ſcoppio, e in una parola la perſona iſolata moſtrerà tutti quei ſegni d' elettricità che rappreſenta il tubo. Ma queſte elettricità non ſono del medeſimo genere, l'elettricità del tubo eſſendo appunto il roveſcio dell' elettricità della perſona, e le loro particolari apparenze ſono le ſeguenti.

1°. Se un corpo leggero iſolato come per eſempio un piccolo pezzo di ſughero ſoſpeſo da un fil di ſeta, è ſtato attratto dal tubo e dopo riſpinto, e ſe niuna ſoſtanza conduttrice lo tocchi in queſto ſtato di repulſione, non ſarà attratto dal tubo di nuovo. Il medeſimo accade colla

per-

perſona iſolata; poichè quando queſto corpo leggero è ſtato una volta attratto da qualche parte del ſuo corpo e dipoi reſpinto, non ſarà attratto di nuovo: ma ſe in queſto ſtato di repulſione gli ſi preſenti il tubo, allora ſarà attratto ed anco violentemente dal tubo, e quando è reſpinto dal tubo, ſarà attratto dalla perſona iſolata. Di più ſe due o più corpi leggeri iſolati a guiſa dei ſopra mentovati pezzi di ſughero ſiano ſeparatamente attratti dal tubo e poi reſpinti, e ſiano collocati ad una piccola diſtanza l'uno dall'altro, ciaſcuno reſpingerà l'altro, e ſe ſono bene iſolati, continoveranno in queſto ſtato di attrazione e di repulſione per un tempo conſiderabile. Il medeſimo accaderà ſe queſti ſi preſentano alla perſona in vece del tubo, dopo eſſere ſtati una volta reſpinti da eſſa, ſi reſpingeranno ancora ſcambievolmente. Ma ſe uno o più di queſti corpi leggeri

iſo-

iſolati ſia attratto e reſpinto dal tubo, e uno o più altri ſia attratto e reſpinto dalla perſona, e dopo gli uni e gli altri o tutti cioè quelli che furono preſentati al tubo e quelli che furono preſentati alla perſona iſolata ſiano collocati in una ſufficiente diſtanza uno dall'altro, allora in vece di riſpingerſi ſi attrarranno l'un l'altro, e in vece di continovare ad eſſere elettrizzati, eſtingueranno ſubito ciaſcun ſegno di elettricità. Queſte due elettricità dunque ſono, come ſi è detto avanti, una contraria all'altra, attraendo una quel che l'altra reſpinge; e come ſe una foſſe una potenza negativa, e l'altra affermativa, quando eguali quantità di ciaſcuna ſiano ſommate inſieme, ſi bilanciano e perdono qualunque proprietà.

2°. Un'altra caratteriſtica di ciaſcuna delle due elettricità conſiſte nell'apparenza della loro luce. Se un corpo appun-

puntato come un ago, un filo metallico, o qualche cosa di simile si presenti a un tubo eccitato nelle tenebre, si vedrà sulla punta un globetto lucido simile a una stella; ma se questo corpo appuntato si presenti alla persona isolata, allora in luogo d'una stella apparisce un lucido pennello composto di raggi, che apparentemente escono dalla punta e divergono verso la persona (1).

3°. Finalmente in alcuni sperimenti che saranno quì sotto particolarmente riportati, ove si spiegherà meglio questa proprietà, l'elettricità del tubo quando è nell'atto di passare da un corpo carico di maggior quantità di essa in un altro o non elettrizzato o posseduto da elettri-

(1) Questo pennello di raggi apparirà meglio, se si presenti un ago appuntato alla persona isolata alla distanza d'intorno a un pollice da qualche parte del suo corpo nel tempo che ella attualmente strofina il tubo nelle tenebre.

tricità contraria, manifeſta chiaramente una corrente dal primo corpo al ſecondo; e l'elettricità della perſona iſolata, quando è nell'atto di paſſare da un corpo carico di maggior quantità di eſſa in un altro, o non elettrizzato o poſſeduto da un'elettricità contraria, moſtra evidentemente una corrente dal ſecondo al primo.

Queſte due elettricità ſono non ſolo oſſervate nei ſopra mentovati ſperimenti, ma in varj altri caſi ancora; e ſempre ſi accompagnano ſcambievolmente; poichè quando diverſi elettrici ſono ſtrofinati, alcuni acquiſteranno l'elettricità d'un genere, ed altri la contraria; moſtrando nel tempo medeſimo lo ſtrofinatore, ſe è iſolato, ſegni d'elettricità contraria a quella acquiſtata dall'elettrico eccitato: oltre a queſto, quaſi tutti gli elettrici poſſon eſſer adoprati in guiſa da moſtrare a piacere l'una o l'altra elettricità

tricità ſecondo la ſoſtanza che ſi uſa per ſtrofinatore. Di quì ſi poſſon dedurre i ſeguenti corollarj cioè, 1°. Quando due diverſe ſoſtanze, purchè ſieno tutte due iſolate, oppure quella ſoltanto che è un conduttore, ſono ſtrofinate inſieme, eccetto che quando ſono tutte due buoni conduttori, ſaranno tutte due elettrizzate, e una acquiſterà l'elettricità contraria all'elettricità dell'altra. 2°. Quaſi tutti gli elettrici poſſon eſſer adoprati in guiſa da acquiſtare a piacere l'una o l'altra elettricità uſando ſtrofinatori idonei a tal effetto.

La prima di queſte due elettricità cioè quella poſſeduta dal tubo di vetro nel ſopra riferito ſperimento, ſiccome fu creduto che foſſe una coſtante produzione della confricazione del vetro, fu chiamata *elettricità vitrea*; e l'altra ſiccome la prima volta fu oſſervato produrſi dalle ſoſtanze reſinoſe, fu chiamata *elettricità reſi-*

reſinoſa. L' elettricità vitrea è ancora chiamata *poſitiva* ovvero *in più* per una ragione che ſi conſidererà nel corſo di queſto trattato, e la reſinoſa è chiamata ancora *negativa* ovvero *in meno*. Un corpo dunque poſſeduto dall' elettricità vitrea, poſitiva, o in più, è quello che moſtra i medeſimi ſegni che fu detto moſtrare il tubo; e un corpo poſſeduto dall' elettricità reſinoſa, negativa, o in meno è quello che moſtra i medeſimi ſegni che fu detto moſtrare la perſona iſolata nel ſopra riferito ſperimento.

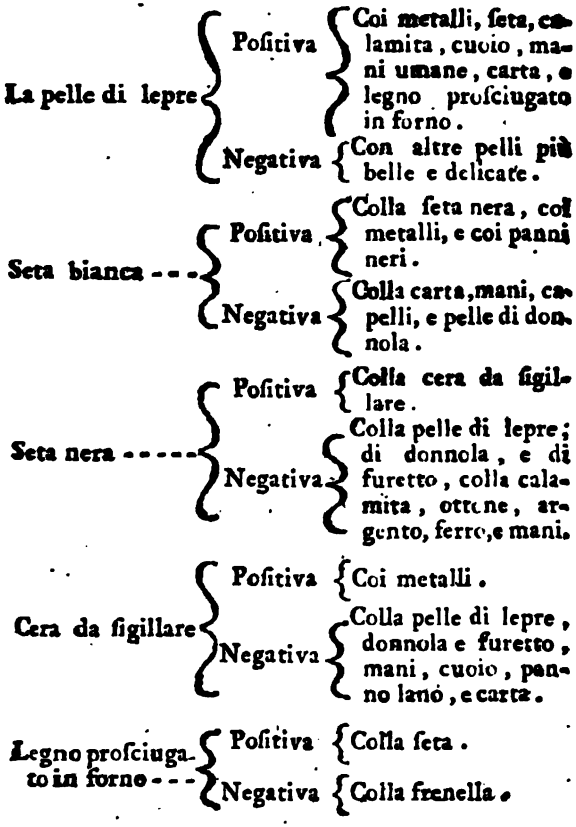
Nella tavola ſeguente ſi può vedere quale elettricità ſi può eccitare in differenti corpi, quando ſono ſtrofinati con diverſe ſoſtanze. Il vetro liſcio per eſempio ſi troverà per mezzo di queſta tavola acquiſtare un' elettricità poſitiva ſtrofinato con qualunque ſoſtanza fin quì provata all' eccezione del dorſo d' un gatto, intendendo con queſto la pelle d' un gatto vi-

vivente: il vetro ruvido si troverà acquistare l' elettricità positiva strofinato colla seta incerata asciutta, collo zolfo ec. e la negativa strofinato con un panno di lana, colle mani ec. e così del resto.

- Il dorso del gatto { Positiva { Con qualunque sostanza fin quì provata.
- Il vetro liscio { Positiva { Con qualunque sostanza fin quì provata all' eccezione del dorso del gatto.
- Il vetro ruvido { Positiva { Colla seta incerata asciutta, collo zolfo, e coi metalli.
  - Il vetro ruvido { Negativa { Col panno di lana, penne, legno, carta, cera lacca, cera bianca, e mano umana.
- La Turmalina { Positiva { Coll' ambra e coll' aria (1).
  - La Turmalina { Negativa { Col diamante e colla mano umana.

La

(1) Cioè facendo vento sopra d' essa con un soffietto. Per questo mezzo molti elettrici possono essere eccitati e alcuni meglio se l' aria è calda, quantunque in tutti due i casi si possa ottenere pochissima elettricità.



La tavola precedente sarebbe stata più estesa, se avessi voluto porvi tutte le minuzie appartenenti a questa materia per

quanto si può sapere; ma non ho creduto ciò necessario ne praticabile, perchè gli sperimenti di questo genere sono di una natura così delicata che nel fargli richiedono la più scrupolosa attenzione; ed i loro effetti dipendono da sì piccole e variabili circostanze, che spesso il medesimo elettrico confricato col medesimo strofinatore una volta dà segni d' un' elettricità e un' altra volta della contraria. Una piccolissima alterazione nella superficie, un differente grado di liccità, e perfino una diversa applicazione delle medesime sostanze produce spesso una differenza nell' elettricità. Solo osserverò in generale che per quanto si può dedurre dal più gran numero di sperimenti, apparisce che quando diverse sostanze sono strofinate insieme, quella la cui elettrica virtù è più forte, in generale acquista l' elettricità positiva, e l' altra la negativa, e quando due corpi

che

che differiſcono per avere le loro ſuperficie o liſcie o ruvide ſono ſtrofinati inſieme, il più liſcio acquiſta l' elettricità poſitiva, e il più ruvido la negativa. Queſte due qualità ſi devono ſpeſſo conſiderare tutte due inſieme; poichè eccettuando due corpi che ſieno della medeſima ſoſtanza come il vetro liſcio e ruvido, la ſeta bianca e nera ec. generalmente differiſcono in ambedue le qualità, cioè non anno la medeſima virtù elettrica e nel medeſimo tempo le loro ſuperficie diverſificano nell' eſſer liſcie e ruvide. Queſta regola per altro non ſi dee conſiderare come coſtante e generale, poichè ſecondo queſto principio ſi vedrebbe che la cera da ſigillare quando è ſtrofinata colla mano o carta dovrebbe acquiſtare un' elettricità poſitiva, lo che è contrario all' eſperienza.

In caſo che due ſoſtanze elettriche eguali onninamente ſieno ſtrofinate in-

ſieme, ſi oſſerva che la ſoſtanza che ſoffre la più gran confricazione acquiſta l'elettricità negativa e l'altra la poſitiva. Suppoſto per eſempio che un pezzo *A* di drappo di ſeta ſia ſtrofinato ſopra un altro pezzo *B* di drappo pur di ſeta del tutto eguale al primo, di modo che la ſuperficie dell'intero pezzo *A* cioè una parte di eſſa ſi faccia ſucceſſivamente paſſare ſopra una parte del pezzo *B*; allora *A* acquiſterà l'elettricità poſitiva, e *B* la negativa. La ragione di ciò probabilmente può eſſere, perchè la parte del pezzo *B* ſopra cui il pezzo *A* è ſtato paſſato, ha acquiſtato un grado maggior di calore, eſſendoſi oſſervato che il caldo piuttoſto diſpone i corpi all'elettricità negativa.

CAP.

CAP. IV.

Dei differenti metodi di eccitare gli elettrici.

LA confricazione come oſſervammo ſopra, è il mezzo generale con cui ſi poſſon eccitare tutte le ſoſtanze elettriche che ſono eccitabili. Se ſono ſtrofinate con elettrici di diverſo genere o con conduttori, ſempre danno ſegni d' elettricità, e in generale più forte quando ſono confricate con conduttori, e più debole quando con elettrici. Ma oltre alla confricazione vi ſono ancora altri mezzi che poſſon eſſer la cauſa che alcuni elettrici moſtrino l'apparenze dell' elettricità; queſti ſono o il fondere, o il verſare un elettrico fuſo in un' altra ſoſtanza; ovvero il riſcaldarlo o farlo freddare. Le particolarità oſſervate nell' uſo del primo

mo di queſti due metodi ſono le ſeguenti.

Se lo zolfo ſi fonda in un vaſo di terra e ſi laſci freddare ſopra conduttori: ſe ſi levi dal vaſo quando è raffreddato, ſi troverà fortemente elettrizzato; ma non del tutto così, ſe ſi laſci raffreddare ſopra elettrici.

Se lo zolfo ſi fonda in un vaſo di vetro, e dopo ſi laſci freddare tanto lo zolfo che il vaſo, acquiſterà una forte elettricità, lo zolfo negativa e il vaſo poſitiva, ſiano queſti due corpi laſciati freddare ſopra o elettrici, o conduttori; con tutto queſto ſempre acquiſtano una più forte virtù nel primo caſo, che nel ſecondo, e più forte ancora ſe il vaſo di vetro ſia incroſtato di metallo. E' oſſervabile che lo zolfo non acquiſta elettricità finchè non comincia a freddarſi; la ſua forza aumenta in proporzione che ſi riſtringe, ed è fortiſſima, quando ſi trova nello ſtato della più gran contrazione;

mente; ma allora l'elettricità del vaso di vetro è nel medesimo tempo debolissima.

Se lo zolfo fuso si versi in un vaso di legno proseiugato in forno, egli acquista l'elettricità negativa, e il legno la positiva; ma se si versi sullo zolfo, o sopra un vetro ruvido, allora l'elettricità, ch' egli acquista non è sensibile.

Lo zolfo fuso versato in un vaso di metallo, ed ivi lasciato freddare non dà segni d'elettricità, mentre è nel vaso; ma se queste due sostanze si separino, allora appariranno fortemente elettrizzate, lo zolfo in più, e il vaso in meno. Se lo zolfo si metta di nuovo nel vaso, svanirà ogni segno di virtù elettrica; ma se mentre sono separate queste due sostanze, l'elettricità d'una di esse sia tolta, tutte e due, essendo rimesse, appariranno possedute da quell' elettricità, che non è stata tolta.

La

La cera fusa versata nel vetro, o nel legno acquista un' elettricità negativa, e lascia al vetro o al legno la positiva: ma la cera lacca versata nello zolfo acquista l' elettricità positiva, e lascia allo zolfo la negativa.

La cioccolata appena che esce dalla pietra, lasciata freddare nelle piccole forme in cui è posta, diventa fortemente elettrizzata; ma quando è levata dalle medesime, ritiene questa proprietà per qualche tempo, ma subito la perde col maneggiarla. Struggetela di nuovo in un vaso di ferro, e riducetela come prima in piccoli pani, per una volta o due rinnoverà la sua forza; ma quando la massa diviene molto asciutta, e polverizzata nel vaso, l'elettricità non si ravviva più col solo struggerla: mettetevi allora un poco d' olio d' oliva, e mescolatelo con la cioccolata nel vaso, mettendola in piccole forme come prima, si troverà a-

vere

vere compiutamente ricuperata la ſua virtù elettrica (1).

Ora che noi parliamo degli elettrici fuſi non ſarà fuor di propoſito l'oſſervare, che qualche volta accade che alcune ſoſtanze elettriche eſſendo prima fuſe e poi laſciate freddare, acquiſtano una forza elettrica, che ritengono per un tempo conſiderabile, e ſpeſſo ancora per interi meſi, ſpecialmente ſe ſon preſervate dall' umidità e dalla polvere. Tali effetti anno qualche volta indotto gli elettriciſti a penſare che alcuni corpi poſſedeſſero un' elettricità permanente o perpetua, che foſſe inerente nelle loro ſoſtanze, come la forza magnetica nella calamita: per vero dire per altro tali ſoſtanze non ſi ſono ancora trovate, e quan-

(1) L' oſſervazione che ſi fa ſulla cioccolata inſieme col metodo di farle ricuperare la ſua virtù mediante l' olio di oliva, è una recente ſcoperta del mio amico Sig. Guglielmo Henly membro della Real Secietà.

quantunque la reſina, lo zolfo, l' ambra, ed alcuni altri elettrici diano ſegni d'elettricità per un tempo conſiderabile dopo eſſere ſtati elettrizzati, con tutto ciò il loro potere va continuamente diminuendo fino a ſvanir totalmente. E' notabile però che lo zolfo, le ſoſtanze reſinoſe, e bituminoſe in generale ritengono la potenza elettrica molto più tempo che il vetro, e verun' altro corpo elettrico; la ragione può eſſere che queſti corpi non attraggon l' umido come il vetro e le altre ſoſtanze.

La proprietà di eſibire i fenomeni elettrici per mezzo di riſcaldare i corpi, e di laſciargli freddare fu la prima volta oſſervata in un duro ſemipellucido foſſile conoſciuto ſotto il nome di Turmalina (1).

Que-

(1) Queſta pietra è chiamata dagli Olandeſi *Aſchentrekker* dalla ſua proprietà d' attrarre le ceneri quando ella è collocata vicino al fuoco. Linnèo la chiama *Lapis electricus*. Vedi la ſua Flora Zeylonica.

Queſta pietra che è generalmente di un roſſo pieno, o color di porpora, e di rado eccede la grandezza d' una piccola nocciòla, ſi trova comunemente in varie parti dell' Indie Orientali, e ſpecialmente nell' Iſola di Ceylon. Le ſue proprietà in rapporto alla potenza elettrica ſono le ſeguenti,

1. La Turmalina conſervata nel medeſimo grado di calore non dà ſegni d' elettricità, ma diverrà elettrizzata aumentando o diminuendo il ſuo calore, e ſarà più forte l' elettricità in queſt' ultima circoſtanza, che nella prima.

2. La ſua elettricità non appariſce tutta ſopra la ſua ſuperficie, ma ſoltanto a' due oppoſti lati, che potremmo chiamar ſuoi poli, e queſti ſempre giacciono in una linea retta col centro della pietra, e nella direzione de' ſuoi ſtrati, e in queſta direzione la pietra è aſſolutamente opaca, benchè nell' altra ſia traſparente.

3. Quan-

3. Quando la Turmalina è riſcaldata, una delle ſue parti, che ſi può chiamare *A* è elettrizzata in più, e l'altra parte che ſi può dire *B*, in meno. Ma quando ſi laſcia freddare, *A* è elettrizzata in meno, e *B* in più (1).

4. Se ſia riſcaldata, indi ſia paſſata a freddarſi ſenza che neſſuna delle ſue parti ſia toccata, allora *A* apparirà poſitiva, e *B* negativa tutto il tempo del ſuo riſcaldarſi, o freddarſi.

5. Se queſta pietra s'ecciti per mezzo di confricazione come qualunque altro elettrico, allora ciaſcuna delle due parti, o tutte

(1) Da queſta legge può facilmente dedurſi che ſe una parte della pietra in qualche circoſtanza è divenuta calda, mentre l'altra è fredda, allora tutte e due le parti appariranno avere la ſteſſa elettricità nel tempo medeſimo; e ſe ſolamente una parte cangia il ſuo grado di calore, mentre l'altra rimane l'iſteſſa, allora la prima parte ſolamente apparirà elettrizzata.

o tutte e due insieme possono divenir positive.

6. Se la Turmalina si riscaldi, o si freddi sopra qualche altro corpo isolato, questo corpo si troverà elettrizzato egualmente che la pietra, e posseduto dall'elettricità contraria a quella acquistata da quella parte della pietra, che fu posta sopra esso.

7. L'elettricità di ciascheduna, o di tutte e due le parti può mutarsi riscaldando, o freddando la Turmalina nel tempo che ella tocca varie sostanze; così s'ella si freddi, o riscaldi nel tempo che è al contatto della palma della mano, quella parte di essa che sarebbe stata positiva, se si fosse raffreddata nell'aria aperta, è ora negativa; e quella che sarebbe stata negativa è adesso positiva.

8. Se una Turmalina sia tagliata in varie parti, ciascun pezzo avrà i suoi poli positivi e negativi corrispondenti

alle

alle parti positive e negative della pietra da cui è stata segata.

9. Queste proprietà della Turmalina sono ancora osservabili nel voto, ma non sono così forti come nell'aria aperta.

10. Se questa pietra sia coperta tutta con qualche sostanza elettrica, come cera lacca, olio ec. in generale dimostrerà le medesime apparenze con questa incrostatura che senza.

11. Il Sig. Guglielmo Canton ha ultimamente osservato apparire una sfolgorante luce sulla Turmalina, quando vien riscaldata nelle tenebre: egli può con ciò determinare qual estremità della pietra sarà positiva, quale negativa. Di più quando la pietra è fortemente eccitata, manda fuori gran lampi di luce dalla parte positiva alla negativa nelle tenebre (1).

12.

(1) Il Sig. Canton ha osservato che lo smeraldo del Brasile ha ancor questa proprietà di mandar fuora la luce quando è riscaldato in un luogo oscuro.

12. In ultimo luogo è notabile che la forza della Turmalina è qualche volta alterata dall'azione d' un gran fuoco, qualche volta migliorata, e qualche volta non ne risente effetto nessuno. Con tutto questo le leggi di questi incerti effetti non sono state per anche assicurate.

La maggior parte delle sopra esposte proprietà, che furono dapprima osservate e credute particolari alla Turmalina, sono state ritrovate appartenere ad alcune altre pietre dure preziose, divenendo anche queste elettrizzate col riscaldarle e freddarle, ed avendo le loro parti positive e negative, che giacciono nella direzione de' loro strati o cristalli; e in una parola per quanto si può osservare, sono state trovate agire esattamente come la Turmalina.

Per ultimo osserveremo in questo capitolo dell' eccitazione che quando un elettrico è strofinato con un' altra sostanza

iso-

iſolata, benchè acquiſti una forza elettrica, e manifeſti apparenze elettriche, con tutto ciò queſta forza è molto debole; e per ottenere una conſiderabile elettricità è neceſſario che lo ſtrofinatore abbia una comunicazion regolare colla terra per mezzo di buoni conduttori.

CAP. V.

Dell' elettricità comunicata.

NE' capitoli precedenti noi conſiderammo l' elettricità ſoltanto in riguardo alle qualità ſue, oſſervammo le differenze tra la poſitiva e la negativa, e notammo quali corpi, e con quali mezzi poteſſero acquiſtare queſta proprietà: ma ora un vaſto proſpetto ſi apre alla noſtra viſta pieno di fenomeni ſtraordinarj, mentre in queſto capitolo conſidereremo non unicamente i due generi d'elettricità, ma

eziandìo i ſuoi numeroſi effetti. Sotto il titolo d'elettricità comunicata cade quaſi tutto ciò che ſi conoſce di queſto ſoggetto; il paſſaggio di queſta virtù da un corpo all'altro è ciò che cagiona la ſua luce; il comunicarſi a un'altro corpo è quel che ci fa oſſervare la ſua attrazione; il ſuo celere paſſaggio è la cagione che ſi fondono i metalli, ſi diſtrugge la vita animale e vegetabile; e in una parola mediante queſta comunicazione queſta ſcienza viene totalmente ad eſſer conoſciuta e coltivata. Per procedere dunque con chiarezza e diſtinzione nel deſcrivere una sì gran moltitudine di fatti, io impiegherò più capitoli ſu queſto ſoggetto, e collocherò in ciaſcuno quelle tali particolarità, che ſembreranno più a propoſito di eſſer poſte inſieme, ingegnandomi nel tempo medeſimo di ridurre il totale in quel minor numero di capi principali poſſibile ſenza confuſione.

Quando l'elettricità per qualche mezzo è indotta in un corpo, ivi è ſolo ritenuta dagli elettrici, e rimane con quel corpo più o meno tempo ſecondo che gli elettrici che la ritengono, ſono più o meno perfetti. Un tubo di vetro per eſempio ſtrofinato che ſia, acquiſta una quantità di queſta potenza qualunque ella è che noi chiamiamo elettricità. Queſta elettricità rimane ed è ſenſibile ſopra il vetro in quanto egli è circondato dall' aria, che è un elettrico; e ſiccome l' aria è in più o meno perfetto ſtato elettrico, così queſta virtù è ritenuta ſopra il vetro più o meno tempo; e ſiccome l' aria non è mai un perfetto elettrico, così il tubo eccitato non può mai mantenere perpetuamente l' elettricità che ha acquiſtata, ma continuamente ne partecipa una doſe di eſſa all' aria contigua, ovvero ai corpiccioli conduttori che galleggiano in queſt' elemento, fintanto che in ultimo

timo perde affatto il ſuo potere. Se un dito, o qualche altro conduttore ſi preſenti a un elettrico eccitato, riceverà una ſcintilla, e in quella ſcintilla una porzione ſolamente dell'elettricità dell'elettrico; ma perchè non tutta? Perchè l'elettrico eccitato eſſendo non conduttore, non può portare l'elettricità di tutta la ſua ſuperficie a quella parte, a cui il conduttore è ſtato preſentato. Di quì ne viene che ſe una ſoſtanza conduttrice ſucceſſivamente ſi preſenti alle differenti parti d'un elettrico eccitato, riceverà a ciaſcuno avvicinamento una ſcintilla ſenza che ſi ripeta l'eccitamento, fino a tanto che tutta la potenza di quell'elettrico ſia eſauſta, ed allora è neceſſario un nuovo eccitamento per farla rivivere.

Quando un conduttore che comunica colla terra vien preſentato in una conveniente diſtanza a un elettrico eccita-

to, acquiſta nella parte preſentata un' elettricità contraria a quella poſſeduta dall' elettrico: queſta elettricità aumenta a proporzione che il corpo s' avvicina più d' appreſſo, e finalmente ſiccome v' è una forte attrazione tra l' elettricità poſitiva e negativa, il conduttore riceve una ſcintilla dall' elettrico, e così l' equilibrio è riſtorato. Se queſto conduttore non comunica colla terra, ma è iſolato, e ſi avvicini all' elettrico eccitato come avanti, allora non ſolo quella parte di eſſo che è volta verſo l' elettrico, ma l' oppoſta ancora apparirà elettrizzata, con queſta differenza però, che la parte che è eſpoſta all' influenza dell' elettrico acquiſta un' elettricità contraria a quella dell' elettrico eccitato, e la parte oppoſta acquiſta un' elettricità del medeſimo genere di quella dell' elettrico. Queſte due differenti elettricità del conduttore aumentano in proporzione che

più

più s' avvicina all' elettrico, e finalmente il primo ricevendo una ſcintilla dal ſecondo diviene totalmente poſſeduto dalla medeſima elettricità dell' elettrico, da cui ha ricevuta la ſcintilla. Tutti queſti effetti accaderanno nella medeſima maniera, ſe tra l' elettrico eccitato e il conduttore che ſi avvicina, vi ſia interpoſta di mezzo qualche altra ſoſtanza elettrica oltre all' aria, come per eſempio un ſottile pezzo di vetro, reſina, cera lacca ec., ma allora la ſcintilla non può andare dall' elettrico eccitato al conduttore ſenza forzare o rompere quella ſtrada, attraverſo della quale ſi frappone l'elettrico, come ſempre ſuccede ancora per rapporto all' aria. Queſto allontanamento dell' aria è quello che cagiona il romore che accompagna la ſcintilla, e queſto romore è più o meno grande in proporzione della doſe d' elettricità, e della reſiſtenza che incontra nel ſuo paſſaggio.

Un

Un conduttore iſolato avendo ricevuto l'elettricità da un elettrico eccitato, nel quale ſtato ſi dice eſſere elettrizzato per comunicazione, agirà in tutto uniformemente come un elettrico eccitato, all'eccezione però che quàndo gli s' avvicina un altro conduttore che comunica colla terra, poichè il primo dà allora una ſcintilla all'altro, e con ciò viene a ſcaricare tutta la ſua elettricità. La ragione per cui un conduttore elettrizzato perde la ſua elettricità tutta in una volta, quando è toccato con un altro conduttore che comunica colla terra, e non parte di eſſa ſolamente come gli elettrici eccitati, è perchè l'elettricità che appartiene a tutto il conduttote è facilmente condotta attraverſo della ſua propria ſoſtanza a quella parte, a cui l'altro conduttore è preſentato. Di quì ne deriva che in generale l'elettricità che ſi ſcarica da un conduttore elettriz-

zato è molto più potente che quando ſi ſcarica da un elettrico; imperocchè il conduttore può acquiſtare una gran doſe d'elettricità da un elettrico col ricevere delle ſcintille una dopo l'altra, e dopo ſe accade che ſia toccato, ſi ſcarica di tutta in una volta, e non a poco a poco in quella guiſa che l'ha ricevuta.

Se un conduttore iſolato ſi tocchi con un altro conduttore elettrizzato acquiſterà parte dell'elettricità che apparteneva al conduttore elettrizzato, e dopo ciaſcuno di loro manifeſterà ſegni della medeſima. L'elettricità in queſto caſo non ſarà ſempre egualmente diviſa tra i due conduttori, nè ſeguiterà veruna proporzione relativa alla quantità di materia contenuta in ciaſcuno, ma ſi oſſerveranno le ſeguenti leggi.

1. Se due conduttori iſolati che in riguardo alle loro eſterne ſuperficie ſono eguali e ſimili, e o tutte due, o uno ſo-

lamente ſia elettrizzato, e ſi tocchino inſieme, l' elettricità ſarà egualmente diviſa tra loro.

2. Se le loro ſuperficie ſono uguali e diſſimili, come per eſempio un piede quadrato di foglia di ſtagno in un ſol pezzo, e un altro piede quadrato della medeſima tagliato in pezzi e ridotto in una lunga ſtriſcia, allora quel corpo, la di cui ſuperficie ha una più grande eſtenſione, acquiſterà più elettricità dell' altro.

3. Finalmente ſe le loro ſuperficie ſono ineguali e diſſimili, l' elettricità che ciaſcuno acquiſta dopo il contatto ſembra chiaro dagli eſperimenti, e in conſeguenza delle due ſopra nominate leggi, eſſere in ragione compoſta delle loro ſuperficie, e dell'eſtenſione delle medeſime.

La ſcintilla elettrica (cioè una quantità ſeparata d' elettricità) ſi porterà ad una maggiore o minor diſtanza per l' aria per giungere al conduttore ſecondo che

la

la ſua quantità è maggiore o minore; ſecondo che le parti dalle quali eſce e quelle ſulle quali urta, ſono più acute o più ottuſe, e ſecondo che il conduttore è più o meno perfetto. Il romore ancora e la luce da cui la ſcintilla è accompagnata, è maggiore o minore ſecondo che l'elettricità è anch'eſſa maggiore o minore; ſecondo che le parti dalle quali eſce e quelle ſulle quali urta, ſono più ottuſe o più acute, e ſecondo che il conduttore è più o meno perfetto. Così per eſempio un corpo acutamente appuntato manderà l'elettricità, e la riceverà da una più gran diſtanza che un corpo di qualunque altra figura; ma allora queſto paſſaggio non cagiona romore, ma ſolo una piccola luce; poichè in queſto caſo l'elettricità non viene in forma di un gran corpo ſeparato, ma a poco a poco, o piuttoſto per mezzo d'un continuato effluvio.

E' oſ-

E' offervabile nel caſo delle punte che mandano fuori o che ricevono l' elettricità, che una corrente di aria ſi rende ſenſibile ad una punta elettrizzata che è ſempre nella direzione della medeſima, ſia l'elettricità o poſitiva o negativa.

La ſcintilla elettrica ricevuta ſopra qualunque parte d' un animale vivente produce una ſenſazione ſgradevole, che è più o meno moleſta in proporzione che la ſcintilla è più forte o più debole, e che la parte ſu cui è ricevuta, è più o meno delicata.

Una gran copia d'elettricità pervade la ſoſtanza d'un conduttore d'una lunghezza conſiderabile con una velocità ſorprendente e impercettibile; ma una piccola quantità di eſſa ſi è ritrovato impiegare qualche poco di tempo nel paſſare a traverſo un lungo e meno perfetto conduttore.

I cor-

I corpi posseduti dalla medesima elettricità, sia essa positiva o negativa, si rispingono l'uno l'altro. Ma i corpi posseduti da elettricità diversa si attraggono scambievolmente, e non si dà repulsione elettrica, che tra i corpi posseduti dalla medesima elettricità, nè attrazione elettrica che tra i corpi di elettricità differente, cioè tra corpi elettrizzati positivamente e negativamente (1).

L'elettricità fortemente comunicata ai

(1) Questa legge cioè che non si dà attrazione elettrica fuori che tra' corpi posseduti da diversa elettricità, potrà forse apparire un paradosso, osservando noi che un elettrico eccitato attrae i piccoli corpi, che non sono mai stati per verun mezzo elettrizzati avanti; ma il paradosso svanirà subito, se si consideri quel che è stato detto sopra; che quando i conduttori e gli elettrici ancora si approssimano a un corpo elettrizzato, divengono attualmente posseduti da una differente elettricità. Ma ciò apparirà molto più chiaro dagli esperimenti, che siamo per riportare qui sotto.

ai corpi animali iſolati accelera il loro polſo, e promove la loro perſpirazione. Se ſi comunichi a delle frutta iſolate, a dei fluidi, e in generale a ciaſcun genere di corpi, che ſono attualmente in uno ſtato d'evaporazione, una tale evaporazione s'aumenta, e ciò in maggiore o minor grado in proporzione che quei corpi ſono più o meno ſoggetti ad evaporare per ſe ſteſſi, e in proporzione che i vaſi dentro cui ſon contenuti, ſono conduttori o elettrici, e che hanno una maggiore o minor ſuperficie eſpoſta all'aria aperta (1).

Coll'accreſcere la perſpirazione de' vegetabili, l'elettricità promove la loro ve-

(1) Benchè ſia ſtato preteſo da alcuni che l'elettricità ſia la cagione che varie ſoſtanze ſvaporino attraverſo de' vetri e metalli, con tutto queſto ciò non ſi può oſſervare, benchè a tal'effetto ſi facciano molti accurati eſperimenti; oltre a ciò queſta preteſa evaporazione ſembra per ogni ragione ſommamente improbabile.

vegetazione, eſſendo ſtato trovato dopo varj eſperimenti, che quelle piante che ſono ſtate ſpeſſo e per lungo tempo elettrizzate, anno dimoſtrata una più vivace e più pronta apparenza dell' altre del medeſimo genere che non hanno provata l'elettricità.

Quando l'elettricità ſi comunica a de' recipienti iſolati contenenti dell' acqua che attualmente eſce da una cannella, gli effetti per quanto a un dipreſſo ſi può dedurre dagli eſperimenti, oſſerveranno le ſeguenti leggi.

1. „ La fonte elettrizzata benchè ſe„ pari e porti il fluido più lontano, non „ è queſto ſenſibilmente nè accelerato, „ nè ritardato quando il tubo per cui „ eſce, ha un diametro non minore di „ una linea.

2. „ Quando il diametro è minore, ſe „ il tubo è largo abbaſtanza da permet„ tere che il liquido eſca in un getto

„ con-

„ continuato, l'elettricità lo accelera
„ un poco, ma meno che uno s'imma-
„ ginerebbe a giudicarlo dal numero dei
„ getti che ſon formati, e dalla diſtanza
„ alla quale arrivano.

3. „ Se il tubo ſia capillare, da cui
„ l'acqua naturalmente eſce ſoltanto a
„ gocce, il getto elettrizzato non ſolo
„ diviene una fonte continovata, e per
„ fino diviſa in varj ſpilli, ma è ancora
„ conſiderabilmente accelerata; e più
„ piccolo che è il tubo capillare, più
„ grande è in proporzione l'accelera-
„ zione.

4. „ Così grande è l'effetto della virtù
„ elettrica che conduce l'acqua fuori di
„ un piccoliſſimo tubo capillare in una
„ coſtante fontiçina, che ſenza la me-
„ deſima non ſarebbe ſtata capace nep-
„ pure di venire a gocciole. . . .

La virtù elettrica ſi è ritrovato non eſſer affetta, o agire ſulla virtù magne-

tica

tica della calamita; nè eſſere affetta dal caldo e dal freddo, poichè una verga di ferro divenuta candente o qualunque ſoſtanza conduttrice ridotta conſiſtente al grado di congelazione ſe ſia elettrizzata, attrae, reſpinge, dà ſcintille ec. nella medeſima maniera che nella ſua naturale temperatura. L'attrazione elettrica ſi oſſerva ancora nel voto, dove agiſce quaſi alla medeſima diſtanza che nell' aria aperta; e le ſoſtanze elettriche ſi poſſono ancora eccitare nel voto.

CAP. VI.

Dell' elettricità comunicata agli elettrici.

Siccome la virtù elettrica può ſopravvenire ai conduttori, così può ancora comunicarſi agli elettrici: la differenza nientedimeno è molto notabile, come uno ſe lo può aſpettare; imperocchè

quan-

quando una parte d'un conduttore ſi preſenta a un corpo elettrizzato, l'elettricità iſtantaneamente pervaderà la ſua intera ſoſtanza a cagione della ſua natura conduttrice; laddove quando un elettrico ſi preſenta a un altro elettrico eccitato, o a un conduttore elettrizzato, acquiſterà molto difficilmente qualche porzione d'elettricità, perchè la ſua ſoſtanza è impervia a queſta virtù, e per fargliene acquiſtare una parte ci vuol del tempo, e che ſia toccata in differenti parti con il corpo elettrizzato. Penſo che ſia facile a ſupporſi che è tanto difficile il privare un elettrico della ſua elettricità acquiſtata, quanto è difficile d'arricchirlo della medeſima ſulla ſua ſuperficie; imperocchè la medeſima qualità, che fa sì ch'egli acquiſti queſta virtù lentamente, cioè per eſſere non conduttore, fa sì ancora che da eſſo ſe ne vada colla medeſima lentezza, e per privare

aſſo-

assolutamente l'elettrico della sua elettricità acquistata, bisogna che si tocchi molte volte, e quasi in ciascuna parte della sua superficie con qualche sostanza conduttrice.

Nel capitolo precedente osservammo che quando un conduttore isolato si presenta a un corpo elettrizzato, acquista nella parte più vicina a quel corpo un'elettricità contraria, e nella parte opposta un' elettricità della medesima specie di quella del corpo elettrizzato; osservammo ancora che queste due elettricità aumentano in proporzione che il conduttore si avvicina più d'appresso al corpo elettrizzato, e che quando il conduttore è arrivato a una distanza da far scaricar questo corpo, una dose d' elettricità vola via da quest' ultimo, s' apre la strada a traverso l'aria interposta, e urtando sopra il primo corpo lo arricchisce onninamente della medesima elettricità. Questi effetti sono

ancora in un certo grado offervabili, quando un elettrico in vece d' un conduttore fi preſenta a un corpo elettrizzato; imperocchè l' elettrico ancora acquiſterà in differenti parti elettricità contrarie. Queſte elettricità aumentano in proporzione che la diſtanza ſcema; ma ſe finalmente una piccola doſe d' elettricità ſi comunichi all' elettrico, quell' elettrico non diventerà interamente poſſeduto da un ſol genere d' elettricità, ma perfino in alcuni caſi farà vedere elettricità diverſe nelle ſue differenti parti; e in alcune circoſtanze ſi poſſono offervare ſul medeſimo elettrico vari ripetuti cangiamenti d' elettricità poſitiva e negativa, come apparirà dalle ſeguenti eſperienze.

Se l' eſtremità d' un lunghiſſimo tubo di vetro ſi preſenti a un corpo elettrizzato, per eſempio poſitivamente, il tubo ſi troverà elettrizzato poſitivamente ancora per lo ſpazio di uno o due pollici

in

in quella eſtremità; ma di là da quello ſpazio apparirà due o tre pollici elettrizzato negativamente; indi ſi farà vedere un' altra elettricità poſitiva, e così alternativamente zone poſitive e negative ſuccederanno l' una all' altra, ſempre per altro più deboli in forza, fino che all' ultimo ſvaniranno affatto. Ora la cagione di queſti effetti ſi deduce coſtantemente da' due ſoprammentovati principj, cioè dalla qualità non conduttrice d' un elettrico, e dalla proprietà de' corpi in generale di acquiſtare un' elettricità contraria a quella poſſeduta da un altro corpo contiguo elettrizzato; così nello ſperimento ſopra riferito quell' eſtremità del tubo, che ſi preſenta al corpo elettrizzato poſitivamente, avanti che riceva alcuna elettricità da quel corpo, appariſce negativo nella parte preſentata ad eſſo, ma dopo aver ricevuta qualche porzione d' elettricità appariſce

eſſer poſitivo fin dove quell' elettricità poſſa diffonderſi ſulla ſua ſuperficie; ma più là una parte del tubo appariſce negativa per ragione della ſua contiguità alla parte elettrizzata poſitivamente; indi un' altra parte ſi manifeſta poſitiva per ragione della ſua contiguità alla parte elettrizzata negativamente; e così dei cangiamenti ſuſſeguenti; e l'elettricità poſitiva d'una parte del tubo non può meſcolarſi con la parte negativa contigua in maniera da impedire queſte apparenze, perchè la qualità non conduttrice del vetro ſempre oſterà che un tal effetto abbia luogo.

Se a una ſuperficie d'un elettrico ſufficientemente ſottile, come per eſempio un vetro comune da fineſtre, un pezzo di cera lacca ec. ſi comunichi un'elettricità, e alla ſuperficie oppoſta ſi comunichi la contraria, queſti corpi in queſto caſo ſi dicono eſſer carichi, e le due elettri-

cità

cità non poſſono mai unirſi inſieme, ſe non quando vi foſſe una comunicazione di foſtanze conduttrici tra le due parti, o che l'elettrico ſi rompeſſe per la forza dell'attrazione elettrica. Quando due elettricità d'un elettrico caricato ſono per qualche mezzo unite, e per conſeguenza la loro forza diſtrutta, quell'elettrico ſi dice allora eſſere *ſcaricato*, e l'atto d'unione di queſte due oppoſte forze è per una ragione da dirſi quì ſotto quel che ſi chiama *ſcoſſa elettrica*.

Per evitare la difficoltà che s'incontra nel comunicare l'elettricità a un corpo elettrico, ſi coſtuma di veſtire o armare le ſuperficie di eſſo con qualche foſtanza conduttrice, come con foglia di ſtagno, carta dorata ec. con i quali mezzi il caricare e ſcaricare divien faciliſſimo; imperocchè quando l'elettricità ſi comunica a una parte dell'armatura, immediatamente ſi propaga per

tutte

tutte le parti dell'elettrico, che ſono al contatto della medeſima, e quando l'elettrico ſi vuol ſcaricare, baſta che ſi faccia una comunicazione che conduca tra l'armature d'ambedue le parti, all'effetto di ſcaricare interamente le elettricità di quell'elettrico.

S'intenderà facilmente la ragione per la quale l'armature d'ambe le parti di un elettrico non deono eſſere molto vicine l'una all'altra verſo l'eſtremità del corpo, poichè allora ſi darebbe una comunicazione tra le medeſime armature, e quantunque eſſe non ſi toccaſſero aſſolutamente, nientedimeno quando ſono elettrizzate, l'elettricità facilmente forzerebbe il paſſaggio a traverſo dell'aria, e facendoſi ſtrada ſopra la ſuperficie dell'elettrico da un armatura all'altra, lo renderebbe incapace di ricevere veruna carica (1).

Per

(1) La proprietà di condurre l'elettricità ſopra la ſu-

Per mezzo degli elettrici caricati noi poſſiamo vedere un proſpetto della più gran forza dell'elettricità, poſſiamo accumular queſta, ed uſarne vantaggioſamente in diverſe ſperienze. Conſiderando le proprietà d'un elettrico carico, divenghiamo più e meglio informati di queſta ſcienza, che per verun'altro mezzo, e l'enumerazione di queſte proprietà ſi riſerberanno al ſeguente capitolo.

CAP. VII.

Degli elettrici caricati, ovvero della Boccia di Leida.

SE un vaſo di vetro liſcio o ruvido ſia veſtito di qualche ſoſtanza conduttrice in tutte e due le ſuperficie, coſicchè l'incami-

ſuperficie è così rimarcabile in alcuni generi di vetro, che eſſi ſono per queſta ragione aſſolutamente incapaci di caricarſi e ſcaricarſi.

camiciatura non venga a eſſere molto vicina all' orlo del vetro da renderlo incapace d' eſſer caricato, e ſe a una di queſte incamiciature ſi comunichi qualche elettricità, l' altra purchè comunichi colla terra, o con una ſufficiente quantità di corpi conduttori, acquiſta da ſe medeſima un' eguale quantità d' elettricità contraria; ma ſe nel tempo che una ſuperficie acquiſta l' elettricità, l' oppoſta non comunichi colla terra, o con una ſufficiente quantità di ſoſtanze conduttrici, il vetro non ſi può caricare. Ora la ragione per cui quando una parte del vetro riceve un' elettricità, la parte oppoſta ne riceve una diverſa, è la medeſima che abbiamo oſſervato nel capitolo precedente, cioè la proprietà che hanno i corpi d' acquiſtare un' elettricità contraria a quella poſſeduta da un corpo elettrizzato contiguo; e la cagione che impedifce queſte due elettricità dal meſcolarſi inſieme,

ſieme, è d' interpoſizione del vetro, che è impermeabile all' elettricità (1); ma ſe la carica è troppo grande, e il vetro troppo ſottile, allora la grande attrazione tra le due differenti elettricità forza il paſſaggio attraverſo del vetro, lo ſcarica, e lo rende incapace di caricarſi di nuovo.

Queſti effetti accadono nella medeſima maniera, ſe il vetro non abbia la forma di vaſo, ma abbia qualunque altra figura, purchè ſia ſufficientemente ſottile; poichè non è la forma, ma la groſſezza del

(1) Queſta proprietà rimarcabile dell' elettricità fu la prima volta oſſervata a Leida in una boccia contenente dell' acqua, che faceva le veci dell' incamiciatura interna, e l' applicazione delle mani ſulla parte eſteriore ſerviva per l' incroſtatura eſterna. Una boccia armata nella parte tanto interna, che eſterna all' effetto d' eſſer caricata, fu perciò detta la *boccia di Leida*, o altrimenti *giara elettrica*; e il caricare e ſcaricare in generale il vetro armato fu detto *ſperimento di Leida*,

del vetro, che lo rende più o meno capace d'eſſer caricato: e a proporzione che è più ſottile, è capace di ricevere una maggior carica; imperocchè più forte in proporzione è la forza dell'elettricità d'una ſuperficie per cagionare un'elettricità contraria ſulla ſuperficie oppoſta.

Quanto debba eſſer groſſo il vaſo di vetro o altro elettrico per divenire incapace d'eſſer caricato, non è ſtato fin quì ancora meſſo in chiaro.

Se un vaſo di vetro o una boccia armata dopo eſſere caricata ſi iſoli, e ſi tocchi ſolo una delle ſue ſuperficie con qualche conduttore, quella non comunicherà la ſua elettricità, perchè l'elettricità d'una ſuperficie eſiſte in conſeguenza dell'elettricità contraria nella ſuperficie oppoſta, e per la loro mutua attrazione l'una ritiene l'altra ſulla ſuperficie del vetro. Per ſcaricare adunque quel

ve-

vetro biſogna che l'una e l'altra delle ſue armature ſia toccata nel tempo medeſimo, e ſia conneſſa con la terra: ovvero biſogna che per mezzo di qualche conduttore ſi faccia una comunicazione tra le medeſime armature, e in queſto caſo la ſcarica ſi dice farſi a traverſo di quel conduttore.

Quando per iſcaricare una giara una delle ſue armature vien toccata da principio con un conduttore, come per eſempio coll' eſtremità d' una catena, non apparirà in queſto caſo coſa alcuna di particolare; (1) ma ſubito che l' altro eſtremo della catena arriva ad una ſufficiente di-

(1) Se un' armatura d' una giara carica comunica colla terra, mentre l' altra è eſpoſta all' aria libera per qualche tempo, la carica di quella giara ſi diſſiperà ſenza ſtrepito, e gradatamente; imperocchè quando l'elettricità d' una ſuperficie va alla terra, l' elettricità dell' altra ſi comunica all' aria, la quale come oſſervammo di ſopra, non è mai un perfetto elettrico.

diſtanza dell' altra armatura, ſi vedrà una ſcintilla tra l' eſtremo della catena, e quell' armatura accompagnata con un rumore ec. appunto come quando un elettrico eccitato, o un conduttore elettrizzato è fatto comunicare con un altro conduttore; ma la forza, la luce, e lo ſtrepito è in generale molto più grande di quello di una ſcintilla tratta da un corpo elettrizzato ſemplicemente.

E' notabile che la ſcintilla cagionata dallo ſcaricarſi dell' elettrico carico, benchè ſia più denſa, più forte, e faccia un maggiore ſtrepito, con tutto ciò non è così lunga, come la ſcintilla tratta da un conduttore elettrizzato.

Quando la ſcarica d' una giará ſi fa attraverſo del corpo d' un animale vivente, vi cagiona un improvviſo moto colla contrazione dei muſcoli, attraverſo i quali ella paſſa, e dà una ſenſazione ſgradevole, e queſta è la ragione per cui l' ef-

l'effetto di ſcaricarſi una giara elettrica è ſtato generalmente chiamato *ſcoſſa elettrica*.

La forza della ſcoſſa elettrica cagionata da vetri della medeſima groſſezza è maggiore o minore in proporzione della quantità della ſuperficie armata, e della grandezza della carica. A norma di queſto principio la forza della detta ſcoſſa può eſſere creſciuta a piacere coll' aumentare la quantità del vetro armato, purchè ſi uſino mezzi baſtantemente potenti per caricarlo.

Un numero di giare armate unite inſieme in tal maniera che la loro intera forza poſſa eſſer conneſſa, ed agire a guiſa d'una ſola giara, coſtituiſce ciò che ſi dice *batteria elettrica*. Queſta batteria è la parte più formidabile, e nel tempo medeſimo la più divertente d'un apparato elettrico, e col ſuo uſo ſi producono molti maravigliosi effetti,

ma

ma siccome il rappresentare questi appartiene piuttosto alla pratica, che alla presente parte di questo trattato, solamente gli enumererò in questo luogo, riserbando le ulteriori particolarità per la terza parte di quest' opera.

Scaricando una giara elettrica è sorprendente l' osservare con qual velocità l' elettricità compisca il giro da una parte del vetro all' altra. Si è ritrovato che non impiega un tempo sensibile nell' andare per un conduttore di alquante miglia, che connette ambedue l' armature d' una giara.

La forza e il romore d' una scossa elettrica non è affetta dall' inflessioni del conduttore, attraverso del quale si porta, ma resta sensibilmente indebolita dalla di lui lunghezza; e però quando il circuito, vale a dire la comunicazione tra le due superficie della boccia elettrica è fatta da una persona che tocchi

una

una ſuperficie con una mano, e l'oppoſta coll'altra, la ſcoſſa è più forte che quando il circuito è formato da molte perſone che hanno le loro mani unite inſieme.

Che l'elettricità trovi qualche oſtacolo nel portarſi attraverſo anche dei migliori conduttori, è evidente da ciò, che in alcuni caſi ella preferirà un corto paſſaggio attraverſo l'aria, ad un lungo attraverſo di conduttori anche i più perfetti. Queſt' oſtacolo è più grande in quel luogo, ove i conduttori che formano il circuito non ſono in un perfetto contatto; e ſe eſſendo il circuito compoſto di conduttori di diverſa natura l'elettricità ſia obbligata a paſſare da uno in un altro meno perfetto, l'oſtacolo è ancora più grande. Se l'interruzione d'un circuito ſi faceſſe nell'acqua, nel farſi la ſcarica, quantunque l'acqua ſia un conduttore, ſi vedrebbe una ſcintilla

nell'

nell' acqua medeſima che non mancherebbe di agitarla, e ſpeſſo romperebbe il vaſo che la contiene.

Una forte ſcoſſa data ad un animale, o a una pianta fa terminare la loro vita. Se il circuito ſia interrotto da uno o più elettrici, ovvero da conduttori imperfetti d' una mediocre groſſezza, la ſcoſſa elettrica gli romperà, e in alcune circoſtanze gli diſperderà in ogni direzione, e come ſe la forza procedeſſe dal centro di ciaſcuno de' corpi interpoſti (1).

Una forte ſcoſſa mandata a traverſo di un pezzetto ſottile di metallo lo fa divenire iſtantaneamente candente, lo fonde, e ſe la fuſione è perfetta lo riduce in

(1) In alcuni eſempi l' effetto d' una ſcoſſa ſopra un corpo interpoſto è evidentemente più grande in quella parte del corpo, che comunica con quell' armatura della giara o batteria, che è poſſeduta dall' elettricità poſitiva. Ma di ciò ſi dirà qualche coſa da vantaggio quì ſotto.

in globetti di diverſe grandezze. Se il metallo ſia collocato tra due pezzi di vetro, la ſcoſſa fondendolo lo forzerà ad imprimerſi nella ſoſtanza del vetro, coſicchè dopo non ſi potrà levare ſenza portar via una parte del vetro con eſſo. In queſto eſperimento i vetri ſi ſpezzano, e di rado reſiſtono alla forza d' una forte ſcoſſa.

Se i vetri che ritengono il metallo ſi carichino con gravi peſi, allora una piccola ſcoſſa è capace ſpeſſe volte non ſolo d' alzare il peſo, ma ancora di rompere vetri d' una groſſezza tale, che altrimenti richiederebbero la forza d' una gran batteria.

Groſſi pezzi di vetro poſſono eſſere ancora ridotti in innumerabili frammenti col mandare ſolo una ſcoſſa ſopra una piccola parte della lor ſuperficie compreſſa da un peſo ſenza l'interpoſizione di alcun metallo. Quando queſti pezzi di vetro non ſon rotti, reſtan dall' eſplo-

sione contrassegnati dai più vivi prismatici colori, i quali qualche volta sono confusi, e qualche volta nel loro ordine prismatico. Questa macchia colorata evidentemente vien formata da sottili squame o lamine separate in parte dalla superficie del vetro; e generalmente occupa lo spazio di circa un pollice in lunghezza, e della metà in larghezza.

Fondendosi i fili del medesimo metallo per la scossa elettrica, bisogna osservare che le forze ricercate per quest' effetto devono essere maggiori o minori, secondo che la lunghezza o grossezza dei fili è maggiore o minore, ma non hanno veruna diretta proporzione alla quantità del metallo; imperocchè se un filo di una data lunghezza e diametro, sia fuso da una gran batteria, per un filo di un'eguale lunghezza, e di doppia massa ci vorrebbero forse dieci di quelle batterie per produrre l'effetto medesimo sopra di esso.

Quan-

Quando una ſcoſſa moderata (1) ſi manda a traverſo un imperfetto metallo, ſpecialmente ſe il circuito ſia formato da varj pezzi, come da una catena, ſi vedrà procedere dal metallo una polvere nera in forma di fumo, che ſi crede eſſere una porzione del metallo medeſimo in parte calcinato, e dalla violenza dell' eſploſione ſo zato a partirſi da eſſo.

Se un tal circuito o parte di eſſo ſi collochi ſopra un pezzo di carta, di vetro, o d'un altro corpo non conduttore, queſto dopo l'eſploſione ſi troverà ſegnato di alcune macchie indelebili, e ſpeſſo darà evidenti ſegni d'eſſere ſtato bruciato. Una lunga e permanente traccia può imprimerſi ſopra il vetro, e ſopra qualche altro corpo mediante l'eſploſione

(1) Sotto il nome di ſcoſſa moderata intendo quella, che non è capace di fondere il metallo, attraverſo del quale paſſa.

elettrica, ſe l' interruzione del circuito ſi faccia ſulla loro ſuperficie.

Ciò che è più rimarcabile conſiderando gli effetti dell' elettricità ſu i metalli, ſi è, che ella rivivifica le loro calci, e a guiſa d' un vero proceſſo flogiſtico, quando l' eſploſione ſi fa tra due pezzi delle medeſime calci, queſte ritornano in parte nella loro forma metallica.

Benchè noi abbiamo oſſervato nel quinto capitolo che l' azione dell' elettricità e del magnetiſmo non s' impediſcono l' una l' altra, ad ogni modo biſogna che ciò non s' intenda generalmente, e quando la forza dell' elettricità è grande; imperocchè queſta è capace non ſolo di diſtruggere la virtù, o di roveſciare i poli d' un ago magnetico, ma è capace perfino di dare queſta medeſima virtù. Quando la carica di dieci, di otto, o anche d' un minor numero di piedi quadrati d' un vetro armato, è mandata a traverſo

di

di un ſottile ago da cucire, queſta molte volte darà all'ago la polarità in guiſa tale che ſi dirigerà ai poli quand'è rilaſciato ſull'acqua (1).

E' notabile che ſe l'ago percoſſo guardava il levante, e il ponente, quell'eſtremo che ha ſofferto il colpo riguarderà in appreſſo la tramontana; ma ſe l'ago percoſſo guardava la tramontana e il mezzogiorno, quell'eſtremo che era diretto a tramontana, in tutti i caſi riguarderà la medeſima parte; e l'ago acquiſterà una virtù più forte in queſto caſo che nel primo.

Credo che ognuno s'aſpetterà di ſentire che la ſcintilla elettrica poſſa dar fuoco alle ſoſtanze infiammabili, poichè il

(1) Un vivo colpo di martello farà un ago magnetico, ma queſt'ago dee eſſer provato avanti lo ſperimento, poichè alcuni piccoli aghi ſull'acqua vanno a trovare il polo ſenza la ſcoſſa elettrica, o il colpo del martello.

il ſuo potere è ſtato conſiderato in alcune circoſtanze, in cui s'è oſſervato agire come un fuoco molto penetrante, e ſtraordinario. Per dar fuoco a varie ſoſtanze una piccola ſcoſſa è ſufficiente; e gli ſpiriti infiammabili poſſono eſſere acceſi anche da una ſcintilla proveniente da un conduttore elettrizzato.

Se una moderata carica d'una gran batterìa venga ad eſſere ſcaricata tra due ſuperficie liſcie di metalli o ſemimetalli che giacciono ad una piccola diſtanza l'uno dall'altro, s'oſſerverà una bella macchia ſopra di quelli. Conſiſte queſta in una macchia centrale, e in alcuni cerchi concentrici (1) i quali ſono più o meno diſtinti, e più o meno di numero in proporzione che il metallo ſu cui ſono tracciati ricerca un

(1) La macchia centrale come pure i cerchi ſon ſituati ad una piccola diſtanza l'uno dall'altro, e ſono compoſti di prominenze e cavità indicanti una vera fuſione.

un minore o maggior grado di caldo per eſſer fuſo, e in proporzione alla maggiore o minor forza che ſi è impiegata.

Se l' eſploſione d' una batteria che viene da un corpo appuntato come dalla punta d' un ago ſi riceva più volte ſulla piana ſuperficie d' un pezzo di metallo ſituato ad una piccola diſtanza dalla punta, ovvero ſe eſcendo dalla ſuperficie ſi riceva ſulla punta medeſima, quel metallo ſarà marcato d'una macchia colorata compoſta di tutti i colori priſmatici diſpoſti in cerchi, ed evidentemente formati dalle ſquamme o ſottili lamine del metallo ſeparato dalla forza dell'eſploſione (1).

Quando la ſcarica d' una batteria ſi fa col portare gli eſtremi de' due conduttori che comunicano con l' armatura sì interna che eſterna della batteria me-

de-

(1) Per ſapere le ulteriori particolarità concernenti queſti cerchi vedi il vol. LVIII. delle tranſ. filoſ.

desima, al contatto fra loro, ovvero ad una piccola distanza dalla superficie di varie sostanze conduttrici, come acqua, carne cruda ec. egli è osservabile che l'elettricità in vece di penetrare quelle sostanze va sopra le loro superficie, e in forma d'un lucido separato corpo si porta da conduttore a conduttore; qualche volta preferisce un più lungo passaggio sopra la superficie ad un più corto attraverso di qualche sostanza. In questo caso l'esplosione non manca mai di dare una concussione al corpo sopra la cui superficie ella passa.

L'esplosione fatta in differenti generi di aria, generalmente agisce a guisa d'un processo flogistico (1).

Oltre alle soprammentovate qualità del vetro caricato ve ne sono altre un poco

(1) Vedi il secondo volume d'osservazioni su differenti generi d'aria del Dr. Priestley sez. XIII. p. 68. e seg.

poco più oſſervate, le quali però non ſono ſtate ſufficientemente inveſtigate nè così profondamente eſaminate da eſſer ridotte ſotto alcuna legge generale. Somminiſtrano eſſe un gran campo per la ſpeculazione, e ſembrano più intimamente conneſſe con la natura degli elettrici in genere, ma non par proprio di dedurre alcuna concluſion generale da quei fatti che ſon fin qui noti, almeno da eſſere inſerita in queſta parte del preſente trattato.

Impiegherò dunque un capitolo per l'iſtoria delle medeſime in cui riferirò i principali e più utili ſperimenti fin qui fatti; e darò notizia delle migliori congetture che ſi preſentano per la loro ſpiegazione. Queſto capitolo ſi troverà al fine della terza parte, nel qual luogo credo che ſarà più gradito ai miei lettori, particolarmente a quelli, i quali non ſon molto pratici dell'elettricità, e che per con-

conſeguenza richiedono prima la deſcrizione dell' apparato elettrico, e la cognizione degli ſperimenti neceſſarj per provare i fatti che ſono ſtati riferiti.

CAP. VIII.

Dell' elettricità atmoſferica.

CHiunque ha notato le proprietà innumerabili dell' elettricità già riferite, e chiunque ha conſiderato il loro eſteſo potere, ſarà, credo, grandemente ſorpreſo, quando paragona lo ſtato in cui la ſcienza ſi ritrovava un mezzo ſecolo fà con quello in cui ſi trova al preſente; ma la ſua maraviglia creſcerà ancora quando ſentirà dire che l' elettricità non ſolo s'oſſerva ſtrofinando un elettrico, o riſcaldando una Turmalina, ma che ſi è trovato eſiſtere nell' aria, nella pioggia, e nelle nuvole: che il tuono e il fulmine ſono

ſtati

ſtati ſcoperti eſſere i di lei effetti; e che in una parola tutto ciò che ha l'apparenza di fuoco, o di qualunque altra coſa ſtraordinaria nell'atmosfera e ſopra la terra, è ſtato attribuito all'elettricità.

Che gli effetti dell'elettricità abbiano una gran ſomiglianza al tuono e al fulmine, è ſtato in vari tempi notato dai filoſofi, e ſpecialmente dal dotto Abate Nollet; ma che attualmente ſi trovino eſſere effetti della medeſima cagione, e che i fenomeni dell'elettricità ſieno imitati dai fulmini, o quei dei fulmini dall'elettricità, non era ſtato creduto, nè ſoſpettato poſſibile, fintanto che il celebre D^r. Franklin coraggioſamente aſſerì, indi i filoſofi franceſi, e dipoi il D^r. Franklin provò il fatto con argomenti innegabili nell'anno 1752.

La ſimiglianza del fulmine e dell'elettricità non ſi oſſerva ſoltanto in uno ſcarſo numero d'apparenze, ma in tutti

i loro

i loro numerosi effetti, e non vi è un fenomeno del fulmine che non possa imitarsi dall' elettricità. Il fulmine atterra edifici, animali, alberi ec., il fulmine va per i migliori conduttori che incontra nel suo cammino, e se resta impedito il passaggio da corpi elettrici o da meno perfetti conduttori gli rompe e gli disperde, scagliando i frammenti per qualunque direzione; il fulmine brucia e fonde i metalli ed altre sostanze; un colpo di fulmine spesso disturba la virtù magnetica, e dà la polarità a sostanze ferruginee; e tutti questi effetti come si è osservato sopra possono esser prodotti dall' elettricità. Ma indipendentemente dalla gran somiglianza che esiste tra il fulmine e l' elettricità, quello che pienamente prova la loro identità, si è che la materia del fulmine può essere attualmente portata a basso dalle nuvole per mezzo di verghe metalliche isolate e terminanti

in

in punta, ovvero per via di aquiloni elettrici, e con ciò si può fare qualunque sperimento elettrico dà noi conosciuto.

Le nuvole, come ancora la pioggia, la neve, e la grandine che cadono da quelle, sono quasi sempre elettrizzate, ma più spesso negativamente, che positivamente; ed il fulmine accompagnato dal tuono è l'effetto dell'elettricità, che scoccando da una nuvola, o da un numero di esse altamente elettrizzate batte in un'altra nuvola, o ancora sopra la terra, nel qual caso preferisce i luoghi ove esistono corpi alti ed appuntati, e mediante questo colpo produce tutti que' terribili effetti, che si sa esser cagionati dal fulmine.

L'aria a qualche distanza dalle case, dalle sostanze arboree, e dagli alberi de' bastimenti ec. è generalmente elettrizzata positivamente, in particolare nella stagione gelata, serena, o nebbiosa; ma

quan-

quanto l'aria, la nebbia, e le nuvole poſſano diventare elettrizzate, non è ſtato per anco meſſo in chiaro, benchè ſieno ſtate fatte varie congetture.

Dopo che ſi è trovato l'elettricità eſſere la medeſima coſa della materia del fulmine, i Filoſofi hanno cominciato a ſoſpettare che l'azione dell'elettricità eſiſteſſe dove per l'avanti ſi era meno immaginato, e non ſenza ragione procurarono di ridurre alla medeſima varie altre naturali apparenze. L'aurora boreale o la luce ſettentrionale furono ſubito attribuite all'elettricità, oſſervando che per mezzo di queſta poteva eſſere imitata quella luce raggiante [1], e che l'aurora

(1) Il defunto Sig. Canton ha ſpeſſo raccolto l'elettricità in un grado conſiderabile durante il tempo d'un'aurora boreale. Il ſuo apparato per queſto oggetto conſiſteva in una canna da peſcare iſolata, eretta nella ſommità della ſua caſa avente un filo metallico avvolto ad eſſa.

rora boreale quando è molto forte disturba l'ago magnetico (1), lo che è ancora un' effetto dell'elettricità.

Le accensioni che spesso si osservano nell' atmosfera comunemente chiamate *stelle cadenti* si è creduto essere apparenze elettriche. La medesima si suppone esser la cagione di altre meteore simili, come delle nuvole bianche, che spesso appariscono di notte tempo, particolarmente ne' climi caldi. Oltre a questi fenomeni le trombe marine, gli uracani, i turbini, e per fino il terremoto sono stati attribuiti all' elettricità. Ma al presente forse il Lettore crederà i filosofi troppo stravaganti nel portar tanto lungi la virtù dell' elettricità. Tali pensieri sembrano a prima vista essere stravaganze; ma se si consideri che non pare che contradicano alle conosciute leggi della natura, che non sono

effet-

(1) Vedi il volume LIX. delle transazioni filosofiche pag. 88.

asserzioni assolutamente vote di prova, di più che son pensieri di gran Filosofi, allora penso che si possano ammettere almeno in guisa da essere sperimentati nell' opportune occasioni, e da considerarsi come le più plausibili congetture, che si possono esibire nella spiegazione dei più sorprendenti fenomeni della natura (1).

CAP. IX.

Vantaggi derivati dall' elettricità.

LA natura sempre provida e ammirabile nelle sue azioni sembra tener dietro ad una certa similiglianza nelle sue opere con una conformità di operazioni, e dal più semplice al più composto de' suoi oggetti

(1) Per le ulteriori congetture ved. le lettere del Dr. Franklin, e l' istoria dell' elettricità del Dr. Priestley part. I. per. X. sez. XII.

getti ſi oſſerva un' analogìa, la quale quanto ella è maravigliosa a conſiderarſi, altrettanto è iſtruttiva e profittevole. Deriva da queſt' analogìa che qualora ſi fa una ſcoperta in qualche parte della filoſofia naturale; qualora ſi avanza una ſcienza, non pervenghiamo ſolo ad intendere quell' unica legge o ſcienza particolare, ma nel tempo iſteſſo acquiſtiamo mezzi generali per inveſtigare le operazioni della natura con qualche maggior ſicurtà ed accuratezza, ed inſiſtendo in quell' analogìa ci rendiamo capaci di fare ulteriori ſcoperte, e di perfezionare qualunque ramo di cognizione. Quanto l' elettricità abbia contribuito riguardo a queſto, non credo neceſſario provarlo da vantaggio; mentre la ſua azione è dimoſtrata eſſer così generale e così potente da produrre ciò che l' arte non può operare. Ma oltre al campo che dall' elettricità vien aperto per far nuove ſco-

perte, ed oltre ad appagare la curiosità che per l'avanti accompagnava la contemplazione di tanti maravigliosi fenomeni spiegati e messi in chiaro in questa scienza, vi sono due gran vantaggi derivati dall'elettricità; di cui il primo è la difesa contro i terribili effetti del fulmine, e l'altro un rimedio per molte malattie che invadono la macchina umana.

In ordine a preservare gli edificj o i vascelli dai danni che derivar possono dagli effetti del fulmine, fu giudiziosamente proposto dal Dr. Franklin d'erigere un conduttore metallico alcuni piedi sopra la più alta parte dell'edificio, e continovarlo a basso lungo al muro fino a che penetri alcuni piedi dentro terra; per questo mezzo la casa non può mai ricevere pregiudizio alcuno; imperocchè quando accadesse che il fulmine fosse per cadere sopra di essa, è evidente che il conduttore essendo di metallo e più alto

di

di qualunque parte della fabbrica lo attrarrebbe ſicuramente, e conducendolo ſotto terra difenderebbe quella fabbrica dal ricevere alcun pregiudizio; poichè è noto che l'elettricità ſempre inveſte i più vicini e migliori conduttori che incontra nel ſuo cammino.

La ragionevolezza e verità di queſt' aſſerzione è ſtata confermata da innumerabili fatti, e la pratica di erigere tali conduttori ſi è trovata eſtremamente utile particolarmente nei climi caldi, ove le tempeſte ſono molto frequenti, e i danni cagionati dalle medeſime troppo ſpeſſo ſperimentati.

Riguardo alla coſtruzione di tali conduttori ſono tra gli elettriciſti inſorte alcune controverſie, e la più vantaggioſa maniera d' uſargli non è ſtata ſe non recentemente meſſa in chiaro dopo un gran numero d' eſperimenti, e dopo un gran tempo. Alcuni filoſofi hanno aſſerito che

queſti conduttori doveſſero terminare in un' eſtremità ottuſa, potendo così meno invitare i fulmini dalle nuvole, poichè un termine ottuſo non attrarrebbe l' elettricità da una così gran diſtanza, come un acuto. Ma alcuni altri filoſofi anno creduto che un eſtremo appuntato foſſe molto preferibile a un ottuſo, e la loro aſſerzione ſembra per le ſeguenti ragio .i fondata ſopra un molto miglior raziocinio. E' vero, che un conduttore terminante in una punta acuta attrarrebbe l' elettricità da una maggior diſtanza che un altro che termini in una ottuſa; ma nel tempo medeſimo lo ottrarrebbe e lo condurrebbe a poco a poco, o più toſto con una continovata corrente, e in queſta maniera un conduttore aſſai piccolo è capace di condurre una quantità grandiſſima d' elettricità; laddove un conduttore che termina in un eſtremo ottuſo attrae l' elettricità come ſe foſſe un cor-

po

po del tutto ſeparato, o come ſe ſi faceſſe un' eſploſione, ed in queſta maniera ſpeſſo ſi rende candente, ſi fonde, e per fino ſi diſſipa in fumo, anche da una tal quantità di fluido elettrico, che forſe non l' avrebbe in verun conto alterato, ſe foſſe ſtato un conduttore di punta acuta.

E' vero che un conduttore terminante in una punta acuta invita la materia del fulmine più facilmente che uno ottuſo; ma l' invitarla, il riceverla, ed il condurla in piccola quantità non danneggia mai il conduttore; e il porre un conduttore ad una caſa tende a difenderla dagli effetti del fulmine, e non ad impedire che il conduttore lo traſmetta a baſſo.

Un' oſſervazione che favoriſce molto i conduttori appuntati, ſi è che quei campanili delle chieſe e edificj in generale, che terminano in ornati metallici appuntati

tati non ſi ſa che ſiano ſtati mai, ovvero molto di rado inveſtiti dal fulmine, quando dall' altra parte altri, che anno un termine o piano o ottuſo, ed anno una gran quantità di metallo iſolato in qualche maniera ſopra la loro ſommità, ſono ſtati ſpeſſo percoſſi da quello, ed accade di rado che vadano eſenti da un gran pregiudizio.

Oltre a queſte conſiderazioni, un conduttore appuntato per la proprietà medeſima d'attrarre l'elettricità più di un ottuſo può attualmente impedire un colpo di fulmine (1), del che un conduttore ottuſo è aſſolutamente incapace.

Un conduttore dunque per difendere un edificio, come al preſente comunemente ſi uſa in conſeguenza di varie conſiderazioni e ſperimenti, dovrebbe conſiſtere

(1) Queſta e altre proprietà de' conduttori appuntati appariranno evidentemente per via d'eſperienze.

ſiſtere in una verga di ferro (1) groſſa circa tre quarti d' un pollice, raccomandata alla muraglia della fabbrica non per via di ſtaffe di ferro, ma di legno. Se queſto conduttore foſſe affatto ſtaccato dalla fabbrica e ſoſtenuto da menſole di legno alla diſtanza di uno o due piedi dal muro; ſarebbe molto meglio per i comuni edific; ma dee più particolarmente averſi in conſiderazione per i magazzini, e macini da polvere, e per tutte quelle fabbriche che contengono materie combuſtibili facili a prender fuoco. Il termine ſuperiore del conduttore dovrebbe finire in forma piramidale con gli angoli e con la punta molto acuta (2); e ſe il conduttore foſſe di

(1) Il rame ſarebbe molto migliore che il ferro per ſervir di conduttore; poichè è un conduttore più perfetto dell'elettricità, e nel tempo medeſimo non è ſoggetto a contrarre la ruggine come il ferro.

(2) Queſta figura piramidale del conduttore è un miglioramento d' un ingegnoſo elettriciſta Sig. Swift a Greenwich.

di ferro, dovrebbe eſſere indorato o tinto per la lunghezza di uno o due piedi. Queſta punta acuta dovrebbe elevarſi almeno cinque o ſei piedi ſopra la più alta parte dell' edificio, come per eſempio ſopra le cappe dei cammini, ſulle quali ſi potrebbe collocare. L' eſtremità inferiore del conduttore dovrebbe interrarſi cinque o ſei piedi, e in una direzione che ſi allontani da' fondamenti; ovvero ſarebbe meglio di connetterla colla più proſſima conſerva d' acqua, ſe ſene trovaſſe in quelle vicinanze. Se queſto conduttore per ragione della difficoltà d'adattarlo alla forma della fabbrica, non può convenientemente farſi di una verga ſola, in quel caſo biſogna che ſi procuri, che dove i pezzi ſi uniſcono, ſiano ad un perfetto contatto l' un l' altro per quanto è poſſibile; imperocchè, come abbiamo oſſervato ſopra, l' elettricità trova oſtacoli conſiderabili dove il conduttore è interrotto.

Per

Per un edificio d'una moderata grandezza un ſolo conduttore nella maniera già deſcritta può forſe eſſer ſufficiente; ma per aſſicurare una gran fabbrica dal ſoffrire verun danno proveniente dal fulmine ci vorrebbero due, tre, o più conduttori in proporzione dell'eſtenſion della mole.

Nei baſtimenti ſpeſſo ſi è uſata una catena per queſt'effetto, la quale per la ſua fleſſibilità ſi è trovata molto conveniente e facile a maneggiarſi tra i cordaggi del vaſcello; ma ſiccome l'elettricità trova un grand'oſtacolo nel portarſi a traverſo i varj anelli, per la qual ragione le catene ſono ſtate rotte e meſſe in pezzi dal fulmine, così il loro uſo al preſente è quaſi interamente abbandonato, e in quella vece ſi ſono ſoſtituiti fili di rame un poco più groſſi di una penna d'oca, e ſi è trovato che fanno l'effetto a maraviglia. Uno di queſti fili

do-

dovrebbe eſſere elevato due o tre piedi ſopra il più alto albero del vaſcello, indi dovrebbe continuarſi a baſſo lungo l' albero medeſimo fino al ponte, ove incurvandolo dovrebbe adattarſi alla ſuperficie di quelle parti, ſopra cui può convenientemente eſſer collocato, e proſeguendo il ſuo corſo a baſſo dalla medeſima parte del vaſcello, dovrebbe comunicare coll' acqua del mare.

Per la ſicurtà perſonale in caſo che la tempeſta veniſſe nel tempo che una perſona è in una caſa non provviſta di un opportuno conduttore, ſi dee avvertire di non ſtare vicino a poſti, ove vi è qualche metallo, a cammini, cornici dorate, ferramenti delle fineſtre, o coſe ſimili; ma di andare nel mezzo d' una camera, e procurare di ſtare in piedi, o a ſedere ſopra i migliori non conduttori, che ſi poſſono avere, come una vecchia ſedia, uno ſgabelletto ec. „ E' ancora più

„ ſicu-

„ ſicuro, dice il Dr. Franklin, il portare
„ due o tre materaſſe, o ſtrapunti nel
„ mezzo della ſtanza, e ripiegatili a dop-
„ pio mettervi ſopra la ſedia; imperoc-
„ chè non eſſendo queſti così buoni con-
„ duttori, come le muraglie, il fulmine
„ non ſcieglierà un corſo interrotto tra
„ l'aria della ſtanza, e quel ſuppedaneo
„ quando può fare il ſuo cammino lun-
„ go il muro, che è un miglior conduc-
„ tore. Ma dove ſi può avere uno ſtra-
„ punto, o un letto pendulo ſoſpeſo da
„ corde di ſeta, il quale ſia egualmen-
„ te diſtante da tutte le parti, dalle mu-
„ raglie, dal palco, e dal pavimento,
„ queſto ſommiſtra la più ſicura ſitua-
„ zione che ſi poſſa avere in qualunque
„ ſtanza, e che per verità può ſembrare
„ affatto libera dal pericolo di qualunque
„ colpo di fulmine „.

Se una tempeſta ſeguiſſe nel tempo che una perſona è in campo aperto e diſtante

da

da qualunque edificio, la miglior cosa che possa fare è il ritirarsi ad una piccola distanza dal più alto degli alberi, alla quale possa giungere; bisogna che non vada in conto alcuno vicino ad essi, ma che si fermi circa a quindici o venti piedi in distanza da' loro più estesi rami; poichè se il fulmine cadesse lì intorno, probabilmente anderebbe a colpire gli alberi; e in caso che un albero fosse spaccato, sarebbe bastantemente sicuro a quella distanza da esso.

In riguardo all'altro grand'uso dell'elettricità, cioè all'applicarla come un medicamento, vi sono state tante opinioni *pro*, e *contra*, e l'evento d'innumerabili prove è stato generalmente così precario, che mi sembra molto difficile il dare una giusta estimazione della sua efficacia. Le cure innumerabili fatte per mezzo dell'elettricità, che son riferite da vari scrittori, sembrano rappresentarla

come

come una panacèa per qualunque male: dall'altra parte la deficienza dell'effetto desiderato in altri tentativi stati fatti, ed i quali benchè di rado riferiti sono più numerosi, mostra la sua inefficacia ed inutilità: se dunque si dovesse dare una decisione dal resultato di tutti que' casi, l'elettricità si dovrebbe considerare come il più utile, ed insieme più inutile rimedio in tutta la materia medica.

Per soddisfare però più pienamente la curiosità del lettore intorno a questo importante soggetto, soggiungerò qui due casi, nel primo de' quali riferito dal Dott. Hart di Shrewsbury l'applicazione dell'elettricità fu provata molto pernicioſa, e l'altro è un esempio assai rimarcabile de' suoi buoni effetti. Riguardo al primo caso fu creduto da alcuni che l'elettricità fosse applicata male a proposito; ma della veracità e della giusta esecuzione del secondo il lettore non ne può aver

dub-

dubbio, perchè fu fatta dal celebre Dott. Watſon, perſona che è inſieme un eccellente medico, ed uno de' più bravi elettriciſti.

Caso I.

„ Una ragazza di circa ſedici anni, il di
„ cui braccio deſtro era paralitico, eſſen-
„ do ſtata elettrizzata la ſeconda volta,
„ divenne paralitica univerſalmente, e
„ rimaſe così circa quindici giorni, allora
„ la paralisìa ſopravvenuta fu allonta-
„ nata mediante alcune medicine, che
„ furono trovate eſpedienti pel ſuo caſo;
„ ma il braccio fin da principio malato
„ rimaſe come prima: avrei dovuto dire
„ ancora che queſto braccio era molto
„ rovinato in paragon dell' altro. Ad
„ ogni modo non oſtante il primo cat-
„ tivo accidente mi venne voglia di
„ provar di nuovo ſopra quella ragazza
„ l'ef-

„ l' effetto dell' elettricità che fu rinno-
„ vata, e dopo l'uſo di circa tre o quat-
„ tro giorni, ella divenne la ſeconda
„ volta univerſalmente paralitica, e per-
„ ſe perfino la voce, e con difficoltà po-
„ teva inghiottire. Ciò mi confermò
„ nell' opinione che i colpi elettrici foſ-
„ ſero ſtati la cagione di queſti ſintomi.
„ Si laſciò dunque d' elettrizzarla, e la
„ ragazza benchè miglioraſſe della ſua
„ paraliſia ſopravvenutale, poichè la poſ-
„ ſo chiamar così, rimaſe nel cattivo
„ ſtato di prima (1).

Caso II.

Una ragazza ſpettante allo ſpedale dei trovatelli di circa ſette anni fu da principio attaccata da una malattia prodotta dai vermi, alla fine fu aſſalita da una rigi-

(1) Vedi la parte ſeconda del vol. XLVIII. delle tranſ. filoſ. pag. 787.

rigidità univerſale dei muſcoli, e ridotta in tale ſtato che il ſuo corpo ſembrava più toſto quello d'un cadavere che d'una perſona vivente. Dopo che gli altri medicamenti datigli per circa un meſe furono provati inefficaci, ella finalmente fu elettrizzata interrottamente per circa due meſi, dopo il qual tempo ſi trovò così perfettamente riſanata, che potè ſenza dolore eſercitare qualunque muſcolo del ſuo corpo, e fare qualunque azione, come faceva avanti la malattìa (1).

Quando io interrogo coloro che hanno provata l'elettricità ſopra ſe ſteſſi o ſopra altri, ſtanno come dieci a uno quelli che mi riferiſcono, che ella dà qualche riſtoro in alcune malattìe, ma che non è un rimedio da potervi contare, o da eſſer uſato generalmente; imperocchè ai pazienti come eſſi dicono non aggrada di ſoggettarſi a un' operazione lunga, incerta, ed

(1) Volume LIII. delle Tranſ. filoſ. p. 10.

ed inquieta a motivo delle ſcoſſe; oltre di che la macchina elettrica non ſempre agiſce bene, e il girar le rote per lo ſpazio d'un' ora o più non è un impiego piacevole neppur per un uomo di ſervizio.

A tutte queſte obiezioni un filoſofo riſponderebbe che nè qualunque male, nè qualunque temperamento richiede un'uguale, o forſe qualunque applicazione d'elettricità. Che l'elettricità ſia ſtata d'un gran benefizio in molti caſi, ove l'applicazione d'altri medicamenti non ha prodotto effetto veruno, egli è fuor di ogni dubbio, e ſe ſi eccettuino due o tre caſi equivoci, non v'è eſempio che abbia portato verun danno; la ſua inefficacia in diverſi caſi dee in gran parte attribuirſi all' imprudente applicazione di eſſa più che a qualunque altra cauſa; poichè in generale queſto rimedio è ſtato amminiſtrato o da elettriciſti, i quali non eran medici, o da medici, i quali

erano poco o punto esercitati nell' elettricità. In riguardo all' incomodo che accompagna la sua amministrazione, sarebbe cosa ridicola l' allegarlo in prova del difetto della sua utilità; poichè sarebbe il medesimo che se noi volessimo screditare la cognizione e l' avanzamento dell' elettricità sulla ragione delle spese indispensabili per l' acquisto di un apparato elettrico. Con pochi soldi può esser salariato un uomo per fare operar la macchina quanto è necessario, e che rimarrà anche obbligato per questo impiego; ma per ovviare a questi inconvenienti si può facilmente costruire con un pavimento o camera isolata una macchina elettrica, che operi o per via di vento, o per via d' acqua, o per mezzo di cavalli, e con una tal macchina un gran numero di pazienti si possono molto convenientemente elettrizzare.

Dopo tutte queste ricerche ad effetto

che

che il lettore poſſa formarſi una giuſta idea degli uſi medici dell' elettricità, darò in breve il reſultato di ciò che ſembra autenticamente provato dai fatti, e dal raziocinio ſotto i ſeguenti paragrafi, e riſerverò l' uſo pratico per la terza parte.

Gli effetti ſicuri dell' elettricità quando ella è comunicata al corpo umano, ſono il promovere l' inſenſibile perſpirazione, e l' accreſcere la circolazione del ſangue (1), e un aumento della ſecrezione glandulare.

Queſti effetti ſi ſono trovati ſempre coſtanti, ſi poſſono provare con eſperienze indipendenti da caſi medici, ed io penſo che non vi ſia alcuno che negherà che tali promozioni ſono non ſolo utili, ma aſſolutamente neceſſarie per molte malattie.

(1) Si è trovato con i più accurati ſperimenti che l' elettricità comunicata al corpo umano accreſce la circolazione del ſangue circa un ſeſto.

Riſpetto all' oſſervazioni fatte da' medici nell'applicazione di queſto rimedio biſogna ſapere che tra i differenti caſi ve ne ſono varj riferiti da perſone di gran veracità, e ſembrano eſſere molto bene autenticati, e perciò il loro riſultato ſi dee conſiderare con tutta l' attenzione. Queſti fatti dimoſtrano che l' elettricità, eccetto che quando ella è amminiſtrata a perſone attaccate dalla lue celtica, o a donne pregnanti, generalmente dà alla fine qualche riſtoro, ſe non dà la total guarigione. Per l'apopleſsìa, paralisìa, idropisìa, freddo nell'eſtremità inferiori, per la fiſtola lacrimale, reumatiſmi, mortificazioni, amauroſi o gotta ſerena, e in una parola per tutti gli altri mali cagionati da oſtruzioni o contrazioni, l' elettricità è ſtata trovata vantaggioſa (1).

E' ſtato

(1) L' abbondanza de' caſi medici, ne' quali è ſtata applicata l' elettricità ſi può incontrare quaſi in ciaſcuno ſcrittore di queſto ſoggetto, ma ſpecialmente

E' ſtato ſpeſſo oſſervato ne' caſi di paralisìa che i pazienti hanno in generale ricevuto qualche vantaggio dopo eſſere ſtati elettrizzati quattro o cinque giorni, ma che dopo trovando di non poter ottenere alcun ſollievo di più, laſciarono l'applicazione di queſto rimedio, e in breve tempo recidivarono.

Riguardo a queſto ſi può oſſervare che in alcuni caſi vi ſono due generi d'oſtruzioni o malattìe, che devono conſiderarſi; la prima che è l'immediata cagione del male, l'altra che è conſecutiva della prima cauſa. Quando un' oſtruzione in qualunque maniera originata

mente nel lib. di Jallabert intitolato *experimenta electrica*, in quello di Lovett intitolato *ſubtil Medium proved* nel *Deſideratum* di Wesley, ovvero elettricità reſa piana e utile, in Ferguſon introduzione all' elettricità, e in Becket ſaggio ſull' elettricità. Alcuni caſi, ne' quali l' elettricità è ſtata applicata con felice ſucceſſo per l' amaurosi ſono ancora riferiti nel quinto volume de' ſaggi di medicina del Collegio Medico di Londra.

nata attacca qualche parte del corpo, e continova per qualche tempo conſiderabile, vi produce non ſolo una cattiva abitudine nelle funzioni che dipendono da quella parte, ma vi cagiona ancora la deſtruzione di diverſi dutti, e per fino la mutazione della figura nei ſolidi. Ora quanto per il primo genere d'oſtruzione è facile il ſupporre che l'elettricità giudiziosamente applicata, ſia per eſſere vantaggioſa, altrettanto ſarebbe coſa affatto ridicola l'aſpettarſi che ella ſia per guarire il ſecondo. Da queſta conſiderazione dunque, come dalla quotidiana eſperienza, ſi può dedurre che l'elettricità può produrre piccoli effetti in caſo di malattìe inveterate.

Finalmente biſogna che domandi ſcuſa al mio lettore ſe nel preſente capitolo ſono ſtato troppo lungo e minuto; comprendendo queſto una delle più utili parti della ſcienza dell'elettricità mi ſono im-

ma-

maginato che non ſi poteſſe mai trattare troppo lungamente. Le ſcienze ſono tanto intereſſanti quanto ſono utili, ed i filoſofi travagliano per l'uſo e per il benefizio del genere umano.

CAP. X.

Che contiene un proſpetto compendioſo delle proprietà principali dell' elettricità.

DOpo avere eſibito ampiamente le leggi ſtabilite fin quì nella ſcienza dell' elettricità, e dopo avere ſufficientemente conſiderate le particolarità relative a ciaſcuna delle medeſime, non ſarà fuor di propoſito il moſtrare in che piccolo ſpazio queſte leggi ſi poſſono ridurre; e quanto riſtretti ſono i fondamenti di tutto ciò che ſi è fatto fin quì.

Non dubito che queſta recapitolazione preſterà un gran ſervizio a coloro, che

che ſono principianti nell'elettricità, riducendoſi eſſi alla memoria poche particolarità, non ſolo uniranno e combineranno inſieme tutto ciò che è ſtato detto avanti, ma eziandio ſi renderanno capaci di ſpiegare la maggior parte de' ſeguenti eſperimenti, e di intendere l'applicazione delle ipoteſi, delle quali parleremo ſucceſſivamente.

Tutti i corpi naturali ſi dividono in due claſſi, cioè in elettrici, e in conduttori. Gli elettrici ſono quelli, che per qualche mezzo poſſono eſſere eccitati in guiſa da produrre le apparenze elettriche, ma i conduttori ſono quelli, che non ſi poſſono eccitare da lor medeſimi, cioè ſenza la mediazione d'un elettrico: oltre di che le ſoſtanze elettriche non traſmettono l'elettricità, quando al contrario la ſoſtanza de conduttori è penetrata da eſſa.

Gli elettrici ſi poſſono eccitare in tre ma-

maniere, vale a dire colla confricazione, col riſcaldargli e freddargli, e col fondergli o col verſare una ſoſtanza fuſa in un' altra.

Quando due differenti corpi, eccetto ſe tutti e due ſono conduttori, ſi ſtrofinano inſieme, purchè quello che è conduttore ſia iſolato, appariranno elettrizzati e poſſeduti da differenti elettricità; così quando un pezzo di vetro liſcio è ſtrofinato con un pezzo iſolato di cuojo, acquiſta un genere d' elettricità chiamata vitrea, poſitiva, o in più; e il cuojo iſolato acquiſta l' altra chiamata reſinoſa, negativa, o in meno.

La differenza tra queſte due elettricità conſiſte principalmente nell' apparenza della loro luce, e ne' fenomeni d' attrazione e repulſione.

Quando l' elettricità poſitiva entra in un corpo appuntato, vi cagiona l' apparenza d' una lucida ſtella o globulo ſu quella

quella punta; ma l'elettricità negativa mostra un lucido pennello di raggi, che sembra uscire dall'estremità del corpo appuntato.

I corpi posseduti dalla medesima elettricità si rispingono l'un l'altro; ma i corpi posseduti da diverse elettricità anno una reciproca attrazione.

Quando i corpi del medesimo genere pervengono dentro la sfera d'azione di un corpo elettrizzato, eccetto che quando sono piccolissimi e isolati, divengono attualmente posseduti da un'elettricità contraria a quella del corpo elettrizzato, a cui sono stati presentati.

L'elettricità non si può osservare sopra la superficie di verun corpo elettrizzato, eccetto che quando quella superficie è contigua a un elettrico, il quale può in una maniera o in un'altra acquistare un'elettricità contraria ad una piccola distanza. Altrimenti: l'elettricità non può com-

comparire ſulla ſuperficie di verun corpo elettrizzato, eccetto che quando quella ſuperficie è oppoſta a un' altro corpo, che attualmente ha acquiſtata l'elettricità contraria, e queſti corpi elettrizzati contrariamente ſono ſeparati da un elettrico (1).

Se

(1) Conſiderando queſto principio ſi domanda, perchè ſi può oſſervare l' elettricità ſulla ſuperficie d' un corpo elettrizzato, che è iſolato ad una conſiderabile diſtanza da altri conduttori? Ovvero qual' è l' elettrico che è contiguo alla ſuperficie di un conduttore elettrizzato, o di un elettrico eccitato, ed il quale ha attualmente acquiſtata un' elettricità contraria ad una piccola diſtanza dalla detta ſuperficie? A queſta queſtione ſi riſponde che l' aria in generale è l' elettrico, che è oppoſto alla ſuperficie del corpo elettrizzato, e che non eſſendo un perfetto conduttore facilmente acquiſta un elettricità contraria ſopra uno ſtrato della ſua ſoſtanza, che è ad una piccola diſtanza dal corpo elettrizzato, e in conſeguenza di queſto ſtrato ne acquiſta un altro contrariamente elettrizzato, e ad una piccola diſtanza dal primo; a queſto altri ſtrati ſi ſuccedono alternativamente poſſeduti

da

Se ſi eccettui la repulſione eſiſtente tra i corpi poſſeduti da un medeſimo genere d'elettricità, tutti gli altri fenomeni elettrici ſon cagionati dal paſſaggio dell'elettricità da un corpo ad un altro.

Una quantità conſiderabile d'elettricità eſiſte nell'atmosfera, ed è certamente impiegata per alcune grandi azioni della natura.

Fin quì non ſi è trovato che l'elettricità appartenga a veruna fermentazione, evaporazione o coagulo, benchè le nuvole, la pioggia, la grandine, la neve, e la nebbia ſieno quaſi ſempre elettrizzate.

Que-

da elettricità poſitive e negative, e decreſcenti in forza fin tanto che ſvaniſcano. Queſt' aſſerzione è facilmente provata da varj ſperimenti, che ſi deſcriveranno quì ſotto, ma ſpecialmente dallo ſperimento del tubo di vetro rammentato nel capitolo ſeſto, che moſtra in generale che quando un elettrico ſufficientemente denſo vien preſentato ad un corpo elettrizzato acquiſta ſucceſſive zone ovvero ſtrati d'elettricità poſitiva e negativa.

Queſte poche leggi ben conſiderate ſi troverà che contengono quaſi tutto ciò che è conoſciuto di queſto ſoggetto; e ſe ſieno opportunamente applicate, poſſono ſpiegare la maggior parte degli ſperimenti che ſeguono.

Oltre a tutto quello che è ſtato detto in queſta parte del preſente trattato, vi ſono varie altre maſſime, regole ec. da ſaperſi nell' elettricità; ma ſiccome queſte riguardano realmente la pratica, così ſaranno opportunamente inſerite in altri luoghi, che ſembrano meglio adattati per queſto effetto.

PARTE SECONDA.

Teoria dell' Elettricità.

CAP. I.

Ipoteſi dell' elettricità poſitiva e negativa.

Ella è un' occupazione della filoſofia il raccorre l' iſtoria de' fenomeni, e da queſti dedurre quelle leggi mecchaniche che o poſſono eſſere d' un uſo immediato per ſe ſteſſe o poſſon condurre alla ſcoperta di altri fatti più intereſſanti e neceſſarj per la felicità del genere umano. Dopo avere ſtabilito e confermato con una ſufficiente quantità di eſperimenti un numero di tali coſtanti fenomeni che chiamiamo leggi naturali, allora è proprio l' inveſtigare la cagione di quegli effetti, la quale una volta ſcoperta

ta ed afficurato il ſuo modo di agire, pon fine all' incomodo dell' inveſtigazione ſperimentale, e rende l' applicazione de' ſuoi effetti certa e determinata.

Il vaſto numero dell' ipoteſi, che ſono ſtate inventate per ſpiegare i fenomeni elettrici dall' infanzia della ſcienza fino al preſente tempo, ſi può facilmente immaginare conſiderando il gran numero d' operatori, e le ſcoperte che ſono ſtate prodotte ſenza interruzione in queſto campo di maraviglie. Sarebbe non ſolo un' impreſa ſenza fine il riferire tutte l' ipoteſi fin qui inventate, ma ſarebbe ancora un'opera infruttuoſa, mentre eſſe ſono ſtate evidentemente contraddette da varj ſperimenti, e dopo che tutte anno dato luogo all'ipoteſi di un particolare fluido elettrico, che generalmente va ſotto il nome del Dott. Franklin. Confeſſo che ſebbene queſt' ipoteſi ſpieghi tutte le apparenze elettriche a noi note,

te, non è per altro una verità dimoſtrabile, ma piuttoſto una ſuppoſizione probabiliſſima; e all' effetto che poſſa preſervarſi una debita diſtinzione tra la notizia de' fatti, e la ſuppoſizione della loro immediata cagione, ho ſeparata la prima dalla ſeconda, ed ho ſeguitato quel metodo, che è ſembrato più filoſofico ed iſtruttivo; ma al preſente l' inoltrarſi in una apologia, perchè ſia ammeſſa queſta ipoteſi in un tempo, in cui innumerabili ſperimenti perorano apertamente in ſuo favore, ſarebbe il medeſimo che fare un torto al mondo filoſofico in generale, e ſpecialmente agli ingegnoſi filoſofi, che queſt' ipoteſi anno propoſta e perfezionata. La porrò dunque ſenz' altro preambulo come quella che è al preſente comunemente e ragionevolmente ammeſſa, e l' adoprerò nella ſpiegazione de' ſeguenti ſperimenti.

Tutti i fenomeni chiamati elettrici ſi

ſup-

ſuppongono eſſer l'effetto di un inviſibile ſottile fluido eſiſtente in tutti i corpi della terra. Si ſuppone ancora che queſto fluido ſia molto elaſtico, cioè repulſivo delle ſue proprie particelle, ma attrattivo di quelle degli altri corpi.

Quando un corpo non moſtra veruna apparenza elettrica, ſi ſuppone allora contenere la ſua quantità naturale di fluido elettrico; è incerto però, ſe generalmente quella quantità ſia proporzionale alla quantità di materia o nò, e per conſeguenza quel corpo ſi dice eſſere nel ſuo *ſtato naturale*, ovvero *non elettrizzato*: ma ſe un corpo moſtra qualche apparenza elettrica, in quel caſo ſi dice eſſere elettrizzato, e ſi ſuppone o che egli abbia acquiſtata una quantità addizionale di fluido elettrico, o che ne abbia perſa una porzione. Un corpo quando ha ricevuta una quantità addizionale di fluido elettrico ſi dice eſſere *ſopracaricato* o

elettrizzata positivamente; e un corpo che ha perso parte della sua quantità naturale di fluido elettrico, si dice essere *sottocaricata* o *elettrizzato negativamente*.

Di quì apparisce la ragione, per la quale i termini di positivo e negativo, o di più e di meno si usano nell'elettricità; poichè il primo termine significa un più reale, ovvero superfluità, e il secondo un meno reale, ovvero deficienza della quantità del fluido elettrico conveniente a un corpo.

Con quest'ipotesi che è analoga agli altri fenomeni della natura, si spiegano facilmente le apparenze elettriche, e non vi è neppure un solo sperimento che la contradica. Primieramente apparisce che quando un elettrico e una sostanza conduttrice si strofinano insieme, l'elettricità non è allora prodotta, ma per l'azione di strofinare un corpo, si attira per così dire il fluido elettrico da un altro [1], di

(1) Con qual meccanismo un corpo estragga il fluido

di quì ne ſegue, che ſe uno diviene ſo-

pra-

do elettrico da un altro, non è per anche conoſciuto. Il celebre P. Beccaria ſuppone che l' azione di ſtrofinare accreſca la capacità dell'elettrico, cioè renda quella parte dell'elettrico che è attualmente ſotto lo ſtrofinatore capace di contenere una maggior quantità di fluido elettrico. Quindi riceve dallo ſtrofinatore una porzione addizionale di fluido, il quale ſi manifeſta ſulla ſuperficie dell' elettrico, quando quella ſuperficie eſce dallo ſtrofinatore, nel quale ſtato perde, o per così dire contrae la ſua capacità. Lo ſperimento di Beccaria per provare queſta ſuppoſizione è il ſeguente. Poſe egli un diſco di vetro per eſſer ſtrofinato da uno ſtrofinatore applicato ad una parte del medeſimo, mentre che lo girava verticalmente, e che teneva nel tempo ſteſſo un filo di ſeſe dall' altra parte del diſco oppoſta allo ſtrofinatore, egli oſſervò che il filo non era attratto da quella parte del vetro che corriſpondeva allo ſtrofinatore; ma da quella che era oppoſta alla ſuperficie del vetro che era per appunto fuori dello ſtrofinatore, lo che dimoſtra che il fluido acquiſtato dal diſco di vetro non manifeſtava la ſua forza ſintantochè la ſuperficie del vetro non era uſcita fuori dallo ſtrofinatore. Ma ſi può domandare in qual maniera il vetro aumenta la ſua capacità di ritenere il fluido elettrico per mezzo dell' azione dello ſtrofinatore?

pracaricato o elettrizzato positivamente, bisogna che l'altro sia sotto caricato o elettrizzato negativamente, eccetto se la sua deficienza sia supplita da altri corpi comunicanti con esso. Dal che ancora apparisce la ragione, perchè quando un elettrico vien strofinato con uno strofinatore isolato, non può acquistare che piccola elettricità; perchè in questo caso lo strofinatore non comunicando con altri conduttori, non può somministrare all' elettrico se non quella sola piccola quantità di fluido che l'accompagna; o che ei raccoglie dall'aria contigua.

L' attrazione elettrica facilmente si spiega; poichè questa non esiste che tra i corpi differentemente elettrizzati, i quali certamente bisogna che si attraggano l'un l'altro per causa dell' attrazione esistente tra il superfluo fluido elettrico dei corpi elettrizzati positivamente, e la deficiente materia dei corpi elettrizzati negativamente.

In

In quanto alla repulsione esistente tra i corpi posseduti dalla medesima elettricità, per intendere la sua spiegazione perfettamente, bisogna che il lettore si rammenti il principio detto nella parte precedente, vale a dire che l'elettricità, cioè il fluido elettrico proprio d'un corpo, non può nè aumentarsi nè diminuirsi sulla superficie di quel corpo, se non quando la detta superficie sia contigua a un elettrico che può acquistare un'elettricità contraria ad una piccola distanza: di dove ne segue che l'elettricità non può manifestarsi sopra l'esterna superficie di due corpi che sono sufficientemente vicini l'uno all'altro, e tutti due posseduti dalla medesima elettricità; poichè l'aria che è di mezzo fra quelle superficie contigue non ha la libertà d'acquistare un'elettricità contraria. Ciò premesso la spiegazione della repulsione elettrica divien facilissima. Supposto per esem-

esempio che due piccoli corpi siano liberamente sospesi da fili isolati, così che quando non sono elettrizzati possano restare contigui l'uno all'altro; supposto poi che questi corpi siano elettrizzati o positivamente o negativamente, allora bisogna che si rispingano l'un l'altro, poichè la cresciuta o diminuita naturale quantità di fluido elettrico in quei corpi procurerà di diffondersi egualmente sopra ciascuna parte della superficie dei medesimi, e questo sforzo farà sì che i detti corpi si allontanino l'uno dall'altro, così che una quantità d'aria sufficiente ad acquistare un'elettricità contraria ad una piccola distanza dalle superficie di essi possa frapporsi fra queste. Altrimenti se i corpi posseduti dalla medesima elettricità non si rispingessero l'un l'altro, così che una sufficiente quantità d'aria potesse interporsi tra le loro superficie, la cresciuta quantità di fluido elettrico, quando

do i corpi ſono elettrizzati poſitivamente, oppure il reſtante di eſſo, quando i corpi ſono elettrizzati negativamente per il ſopra eſpoſto principio non potrebbe diffonderſi egualmente per ogni dove, ovvero ſopra le ſuperficie di quei corpi; poichè l'elettricità non può manifeſtarſi ſulle ſuperficie dei corpi che ſono al contatto, o che ſono vicinſſimi l'uno all'altro. Ma il fluido elettrico attraendo le particelle di materia, procura di diffonderſi egualmente da per tutto, ovvero ſopra le ſuperficie di quei corpi; per conſeguenza i corpi medeſimi ſono per queſto ſforzo obbligati a riſpingerſi l'un l'altro.

Credo che non ſia neceſſario l'inſiſtere ulteriormente ſulla ſpiegazione quì ſopra data, poichè il principio da cui dipende, ſembra univerſale e chiaro; coſicchè ſi può facilmente applicare a far intendere la repulſione elettrica in generale, così bene come la repulſione tra i due corpi di ſopra riferiti. Col-

Colla detta ipoteſi dell'elettricità ſi può ancora facilmente render ragione del caricarſi i vetri armati ed altri elettrici, come ancora degli altri fenomeni dell'elettricità: ma credo che non ſia neceſſario di numerare e di render conto di tutte le particolarità in queſto luogo, perchè avremo occaſione di parlarne nella ſpiegazione degli ſperimenti che ſi farà nella terza parte.

CAP. II.

Della natura del fluido elettrico.

LA mente umana mai ſoddisfatta, dopo avere ſcoperta o ſoltanto congetturata la cagione di alcuni effetti, tenta d'inveſtigare alcune più intime qualità, e per fino l'origine di quella ſuppoſta cagione, col fare ulteriori ſuppoſizioni ed immaginate altre ipoteſi, le quali per la natura delle coſe biſogna certamente che

ſiano

ſiano meno probabili delle prime. Queſta premura illimitata d'acquiſtar cognizioni ſpeſſo è ancora ridicola nel proſeguimento a cagione della ſua difficoltà ed incertezza, ſpecialmente quando i fondamenti immediatamente precedenti il ſoggetto da trattarſi, non hanno altro, che un piccolo grado di probabilità. Di qui è che i filoſofi hanno frequentemente ſpeſa una gran parte di tempo e di fatica nel tentare lo ſcoprimento delle proprietà e delle cagioni di ciò che eſiſteva ſoltanto nella loro imaginazione. Qualche volta però quando una ſuppoſta eſiſtenza s'approſſima così al vero che il più dubitativo filoſofo non eſita di confeſſare la probabilità di quella, ovvero quando non può inventare argomenti da provare il contrario, allora non ſolo è ammiſſibile, ma è ancora neceſſario all'occupazione d'un filoſofo il portare avanti le ſue ricerche, e ſe non può affi-

cu-

curarsi di cosa alcuna, almeno potrà proporre alcune ulteriori congetture sopra le prime ipotesi. Questo è al presente il caso che avviene nella scienza dell' elettricità, e dopo avere riferita la più plausibile ipotesi che sia stata proposta fin quì, cioè quella d' un particolar fluido elettrico, passiamo in questo luogo a considerare l' essenza di questo fluido, per vedere se è possibile di ottenere almeno alcune probabili congetture riguardo alla natura della medesima.

Quando non era stato osservato altro che l' attrazione e la repulsione elettrica, gli elettricisti supponevano che queste fossero l' effetto d' un genere d' effluvj untuosi immediatamente procedenti dal corpo elettrizzato; ma quando fu notato prodursi dall' elettrico eccitato la luce, la qualità di bruciare, l' odore fosforeo ec., allora fu naturalmente supposto che il fluido elettrico fosse della medesima natura

tura del fuoco. Questa opinione prevalse molto presso varj filosofi, e di quì n'è nato che il fluido elettrico è stato chiamato comunemente fuoco elettrico. Oltre a questa supposta identità del fluido elettrico e dell'elemento del fuoco, vi sono state due altre opinioni concernenti l'essenza di questo fluido, essendo stato da alcuni creduto esser quello l'etere del Sig. Isacco Newton, e da altri, la cui opinione sembra la più probabile, esser' un fluido del *suo genere*, cioè diverso da tutti gli altri fluidi a noi noti.

Per esaminare più regolarmente queste congetture sarà necessario premettere qualche cosa riguardante la natura del fuoco, almeno quanto può esser sufficiente al nostro proposito.

L'elemento del fuoco si può considerare riguardo alla sua origine, ai differenti stati della sua esistenza, ed a' suoi effetti. Per rapporto alla sua origine co-

mu-

munemente viene ſpecificato ſotto i nomi di fuoco celeſte, ſotterraneo, e culinario; intendendoſi ſotto il primo quello che procede dal ſole, e che eſſendo propagato per l'univerſo dà vita e moto a quaſi tutte le coſe che eſiſtono; ſotto il ſecondo quello, che è la cauſa de' vulcani, delle ſorgenti calde ec.; e finalmente ſotto il nome di fuoco culinario quello, che comunemente ſi produce ſopra la terra quando ſi bruciano varie ſoſtanze. Queſte diſtinzioni per altro ſono di piccola conſeguenza, quando non ſi debbano reputare affatto inutili; imperocchè qualunque ſia l'origine del fuoco, i ſuoi effetti ſono ſempre i medeſimi.

Riſpetto ai differenti ſtati della ſua eſiſtenza, i Chimici ne conoſcono ſolo due; il primo ovvio ed il ſolo a cui vien dato il nome di fuoco, è quell'attuale agitazione delle particelle di quell'elemento che produce la compoſta idea di lucido, cal-

do

do ec: che comunemente s' intende ſotto il nome di *fuoco*; e l' altro ſtato è il principio reale del fuoco, che eſiſte, come un principio coſtitutivo, in molte e forſe in tutte le ſoſtanze; ovvero quella materia, le di cui particelle quando ſono agitate in una maniera particolare e violenta, producono il comune ſenſibile fuoco.

Queſto che poſſiamo chiamare fuoco in uno ſtato inattivo, è il *Flogiſto* dei chimici, ed è quello che quando è unito in una ſufficiente quantità con altre ſoſtanze, le rende infiammabili. Che queſto principio realmente eſiſta è fuor d' ogni dubbio; poſſiamo trasferirlo da un corpo ad un altro; poſſiamo rendere un corpo infiammabile che di ſua natura non è tale, facendo ſopravvenire ad eſſo il flogiſto; e poſſiamo ridurre un corpo naturalmente infiammabile ad una ſoſtanza non infiammabile, privandolo del ſuo flogiſto.

Ora il fluido elettrico per quanto ſi

può

può determinare, non ha che una piccoliſſima ſomiglianza con i due ſtati del fuoco riferiti di ſopra; poichè quantunque eſiſta in differenti corpi come flogiſto, contuttociò quando paragoniamo gli altri ſuoi attributi a quei del fuoco, immediatamente apprendiamo non eſſere un principio medeſimo, ma diverſo. In primo luogo, ſe foſſero la medeſima coſa ſempre ſi troverebbero inſieme, e quando una tal quantità di fuoco eſiſte, ivi ſarebbe la medeſima quantità di fluido elettrico; ma ciò è contrario agli ſperimenti, imperocchè un pezzo di metallo o di altra ſoſtanza può acquiſtare un grado non piccolo di calore ſenza apparire punto elettrizzato, e dall' altra parte può fortemente elettrizzarſi ſenza che acquiſti perciò verun ſenſibile grado di calore, o veruna addizione al ſuo flogiſto. Secondariamente il fuoco penetra qualunque ſoſtanza cognita, e una piccoliſſima quantità

tità di quello ſi diffonde ſimilmente per entro i corpi di qualunque genere, laddove il fluido elettrico pervade ſoltanto i condottori (1). In terzo luogo il fluido elettrico ſi porta a traverſo d' un lunghiſſimo conduttore in uno ſpazio di tempo quaſi iſtantaneo, ma il fuoco ſi propaga molto lentamente. Potrei enumerare varie altre difficoltà che accompagnano queſt' ipoteſi dell' identità del fuoco e del fluido elettrico, ma le di già mentovate ſono come penſo ſufficienti ad indurre i miei lettori a ſupporre altrimenti.

Il Dott. Prieſtley oſſervando che l' eſplosione elettrica fatta in diverſe ſorte d' aria generalmente agiſce come gli altri proceſſi flogiſtici, ſuppone che la materia elettrica o è, o contiene il flogiſto (2).

Ri-

(1) Si può qui oſſervare che il caldo pervade più facilmente la ſoſtanza di alcuni buoni conduttori dell' elettricità; ma la regola per altro non è generale.

(2) Oſſervazioni ſu differenti ſpecie d' aria vol. II. ſez. XIII.

Riguardo a queſto oſſerverei, che non v'è neceſſità di ſupporre la materia elettrica eſſere o contenere flogiſto ſu queſta ragione; poichè il flogiſto in queſto caſo può per la forza dell'eſploſione elettrica ſvilupparſi o dalla ſuperficie dei conduttori tra i quali l'eſploſione è fatta, o dalle particelle di materia eterogenea galleggianti in quell'aria in cui ſi fa l'eſploſione.

Riguardo alla ſimiglianza tra gli effetti del fuoco, e quelli del fluido elettrico ſarà facile l'oſſervare che quantunque il fuoco ſi produca in molti caſi dal fluido elettrico, contuttociò noi non poſſiamo mai confondere l'uno con l'altro, e conſiderar tutti e due come la medeſima coſa; poichè egl'è ben noto che la confricazione produce il fuoco, e non ci dee in neſſuna maniera ſorprendere che il fluido elettrico per la rapidità del ſuo moto dentro le ſoſtanze che in qualche maniera impediſcono il ſuo paſſaggio, ge-

neri

neri luce, calore, rarefazione, e gli altri effetti del fuoco (1).

Il Sig. Henly in conſeguenza di varj ſperimenti intereſſanti che ultimamente ha fatti, ſuppone che quantunque il fluido elettrico poſſa eſſere nè flogiſto nè fuoco, ſia con tutto ciò una modificazione di quell'elemento, il quale quando è in uno ſtato di quiete ſi chiama flogiſto, e quando viene violentemente agitato ſi denomina fuoco. Si oſſerva coſtantemente, dice egli: I. che ſe due corpi, i quali abbiano una egual quantità di flogiſto, che è il caſo dei corpi del medeſimo genere come vetro e vetro, metallo e metallo ec. ſieno inſieme ſtrofinati, eſſi acquiſtano o piccoliſſima elettricità, o neſſuna affatto. II. Che quanto uno de' corpi ha una maggior quantità di

(1) E' qui oppoſtuno l'oſſervare che il fluido elettrico non dimoſtra gli effetti del fuoco, ſe non quando ſi porta per un qualche mezzo che impediſce il ſuo libero paſſaggio.

flogisto che l'altro, tanto acquistano una più gran dose d'elettricità, come quando il vetro è strofinato col metallo. III. Che un certo grado di frizione produce elettricità, e che *una frizione più violenta produce fuoco*, ma non elettricità, come si può osservare strofinando insieme due pezzi di legno prosciugati in forno, di vetro ec. IV. E che in generale i corpi posseduti da una maggior quantità di flogisto danno il fluido elettrico ai corpi che ne hanno meno, cioè acquistano l'elettricità negativa quando vengono strofinati con corpi che anno una minor quantità di flogisto (1).

Da

(1) Il Sig. Henly per provare qual'elettricità acquisteranno diverse sostanze, le isolò sopra cannelli di cera da figillare, e le strofinò col suo giustacore di lana, e colla sua sottoveste. In questa maniera egli fece delle sperienze sur un vasto numero di sostanze vegetabili, animali, minerali, e artificiali, e scoprì una notabilissima circostanza, la quale è che quelle sostanze che anno

una

Da queſte oſſervazioni ſi raccoglie che il fluido elettrico ed il fuoco ſono prodotti da operazioni ſimili, e ſono ambedue eſtratti da corpi che abbondano di flogiſto; e di quì ſi conclude che il flogiſto, il fluido elettrico, e il fuoco ſono ſoltanto differenti modificazioni del medeſimo elemento; eſſendo il primo il ſuo ſtato di quiete, il ſecondo il ſuo primo ſtato attivo, e l'ultimo il ſuo più violento ſtato d'agitazione, a guiſa della fermentazione che produce da principio il vino, in ſecondo luogo l'aceto, ed in ultimo la putrefazione.

Oſſerverò ſoltanto ulteriormente ſu

 que-

una gran quantità di flogiſto, come le ſoſtanze vegetabili, e particolarmente le piante calide, aromatiche, come pure i ſemi ec. danno il fluido elettrico, cioè acquiſtano l'elettricità negativa quando ſono ſtrofinate con abiti di lana; e che quelle ſoſtanze le quali anno poco flogiſto, come la maggior parte delle ſoſtanze animali acquiſtano il fluido elettrico da medeſimi abiti, cioè reſtano elettrizzate poſitivamente.

queſta ingegnoſa ipoteſi per dimoſtrare il ſuo valutabile grado di probabilità, che è così analoga alle altre operazioni della natura, e nel tempo medeſimo così chiara e ſemplice, che io penſo che debba averſi in conſiderazione anche dai filoſofi i più prevenuti.

In rapporto all' identità del fluido elettrico e dell' etereo mi ſembra un' ipoteſi affatto improbabile, o più toſto debole ed inſignificante; imperocchè queſt' etere non è un fluido reale ed eſiſtente, ma meramente ipotetico ſuppoſto da varj filoſofi eſſer riveſtito di diverſe proprietà, ed eſſere un elemento di diverſi principj. Qualcheduno ſuppone eſſere l' elemento del fuoco medeſimo, altri lo fanno la cauſa dell'attrazione, ed altri ancora fanno derivare da eſſo gli ſpiriti animali ec.; ma la verità è che non ſolo l' eſſenza o le proprietà di queſto fluido, ma perfino la realità della ſua eſiſtenza è aſſolutamente incognita.

Se-

Secondo la ſuppoſizione del Sig. Iſacco Newton queſt' etere è un fluido eccedentemente ſottile ed elaſtico diſperſo per tutto l'univerſo, e le di cui particelle anno una repulſione con le particelle di altra materia, ma ſu queſta ſuppoſizione il fluido elettrico è diverſo dall' etere; imperocchè ſebbene il primo ſia ſottile ed elaſtico come il ſecondo, niente di meno, come oſſerva il Dott. Prieſtley, non è repulſivo a guiſa dell' etere, ma attrattivo d'ogni altra materia.

CAP. III.

Della natura degli elettrici e dei conduttori.

LA notabile differenza eſiſtente tra le due claſſi di corpi riguardanti l'elettricità, cioè elettrici, e conduttori naturalmente induce un elettriciſta a ricercare, quale ſia quel principio ne' corpi, ovvero per qual meccaniſmo alcune ſoſtanze

ſtanze ſono capaci di traſmettere il fluido elettrico, mentre altre ſono impenetrabili al medeſimo?

Riguardo alla ſpiegazione di queſte due notabili proprietà ſono ſtate eſpoſte come ſi può ſupporre varie congetture, ma in queſte non vi è coſa alcuna d' ſicuro alla riſerva di un' ipoteſi che ſi può denominare probabile. Allora quando il catalogo degli elettrici e dei conduttori era molto breve ed imperfetto, ſi ſupponeva che le due principali ſoſtanze che avevano la forza di condurre l'elettricità, foſſero ſoltanto i metalli e l' acqua; e che tutte le altre foſſero più vicine, o più lontane dalla natura di un perfetto conduttore a proporzione che eſſe contenevano una maggiore o minor quantità de' ſopra mentovati principj nella loro compoſizione. Il legno per eſempio ſi ſupponeva eſſere un conduttore ſolo in ragione dell' acqua che conteneva ne' ſuoi pori; con-

ſe-

ſecutivamente ſi oſſervava che la maggior quantità d' umido contenuto dal legno lo faceſſe divenire un miglior conduttore, e al contrario che operaſſe più ſomiglianteмente a un elettrico in proporzione che egli era libero dall' umidità. Ma quando ſi oſſervò che l'acqua ſteſſa era un cattivo conduttore, e che l' aria calda ed il carbone erano buoni conduttori, ſpecialmente l' ultimo, le quali ſoſtanze ſi sà non contenere nè acqua, nè metallo, almeno in quella quantità che ſia ſufficiente a far cangiare una ſoſtanza non conduttrice in un conduttore, allora la prima ſuppoſizione fu abbandonata, e ne fu preſentata un' altra dal Dott. Prieſtley nel ſuo ſecondo volume d'oſſervazioni ſu i differenti generi d' aria (1), che ſembra eſſere molto ben fondata.

Conſiderando egli quale è quel principio che i conduttori poſſeggono in co-

(1) Sez. XIV. mu-

mune, e trovando che uno de' loro comuni ingredienti è il flogiſto, ne deduce da ciò che la qualità conduttrice ſi dee aſſolutamente aſcrivere al flogiſto medeſimo „ Se vi foſſe ſtato, dice egli, del „ flogiſto nell' acqua, io avrei concluſo „ che non vi foſſe forza conduttrice nel„ la natura, ſe non in conſeguenza di „ una qualche unione di queſto principio „ con qualche baſe. I metalli e il car„ bone eſattamente s' accordano in ciò; „ quando anno il flogiſto conducono, „ quando ſono ſpogliati di quello non „ conducono „. E in una nota a queſto paragrafo ſoggiunge „ avendo dipoi tro„ vato che una lunga agitazione fatta „ nell' acqua la più pura contamina l'a„ ria, così che una candela dopo non vi „ ſtarà acceſa, lo che è precisamente „ l' effetto di tutti i proceſſi flogiſtici, „ poſſo conchiudere adeſſo, che la maſſi„ ma ſuggerita in queſto paragrafo è uni„ verſalmente vera. Queſt'

Queſt' ipoteſi ſembra molto ingegnoſa e probabile, e fin tanto che non ſe ne preſenti un' altra più plauſibile, o che venga contradetta dagli eſperimenti, credo che ſe ne poſſa fare ſicuramente uſo nel proſeguire le noſtre inveſtigazioni elettriche, e procurare di combinare con eſſa i fenomeni già ſcoperti nell' elettricità.

CAP. IV.

Del luogo occupato dal fluido elettrico.

AVanti d' abbandonare la parte ipotetica di queſto trattato ſarà opportuno di dir qualche coſa riguardo al luogo occupato dal fluido elettrico, ſia queſto o naturale a un corpo, o comunicato al medeſimo. Che il fluido elettrico proprio d' un corpo nel ſuo ſtato naturale ſia egualmente diffuſo per tutta la ſua ſoſtanza, credo che neſſuno lo negherà;

per-

perchè quel fluido è attrattivo delle particelle d' ogni altra materia, e queſte particelle ſono attrattive del fluido elettrico; e ſiccome queſt' attrazione è in proporzione della quantità di materia omogenea, certamente qualunque quantità di materia attrarrà una quantità di fluido elettrico proporzionale a ſe ſteſſa; biſogna dunque che il fluido elettrico ſia egualmente diffuſo per tutte le parti di quella porzione di materia. Queſta propoſizione per altro avrà luogo ſolo parlando de' conduttori, poichè è fondata ſulla ſuppoſizione che il fluido elettrico proprio d' un corpo nel ſuo ſtato naturale liberamente penetri quella ſoſtanza; ma ſe queſto fatto riguardi gli elettrici o nò, non è ſtato fin quì bene aſſicurato. Per quanto ſi può giudicare dagli ſperimenti, ſupporrei che queſta regola camminaſſe ancora riguardo agli elettrici, e la mia ſuppoſizione è fondata ſul ſe-

guen-

guente raziocinio. Tutti gli elettrici divenuti molto caldi paſſano ad eſſer conduttori (1); in quello ſtato dunque dee aver luogo la detta regola; cioè biſogna che il fluido elettrico proprio della lor quantità di materia ſia egualmente diffuſo per la loro ſoſtanza; e ſiccome tutti gli elettrici in natura avanti di divenir tali ſi può ſupporre che foſſero conduttori, in quello ſtato certamente eſſi avevano la loro propria porzione di fluido. Ora quando eſſi dopo ſi freddano e divengono elettrici, ſembrerebbe che la mutazione della loro natura non poteſſe alterare l'egual diffuſione del fluido elettrico, che ebbe luogo quando eſſi erano nello ſtato di conduttori. In conſeguenza di queſta conſiderazione la differenza tra

un

(1) Siccome queſta propoſizione è ſtata trovata vera in tutte le ſperienze fatte fin qui, credo che ſi poſſa conſiderare molto propriamente come una legge generale nella ſcienza dell' elettricità.

un conduttore e un non conduttore riguardo alla lor quantità naturale di fluido elettrico è, che nel primo il fluido può facilmente moverſi, quando nell'altro vien confinato ne' ſuoi pori. Ma ſi può domandare ſe una quantità di una ſoſtanza elettrica contenga altrettanto fluido elettrico, quanto un' egual quantità di una ſoſtanza conduttrice; un pezzo di reſina per eſempio quando è fuſo contiene egli maggiore, minore, o la medeſima quantità di fluido elettrico che quando è freddo? A queſta domanda non poſſo dare una riſpoſta che ſoddisfaccia; poichè per mezzo delle ſperienze fin quì fatte, non ſi è potuto determinare coſa alcuna di certo. Il Dott. Prieſtley per mettere in chiaro queſta materia fece il ſeguente ſperimento. Fece divenire un pezzo di vetro candente, nel quale ſtato è conduttore, e collocandolo ſopra un pezzo iſolato di rame lo laſciò in quella

ſitua-

ſituazione finchè diveniſſe freddo, cioè finachè diventaſſe un elettrico: ora in tutto il tempo impiegato nel raffreddarſi non ſi oſſervò elettricità di verun genere nè nel rame nè nel vetro, lo che avrebbe dovuto veramente ſuccedere, ſe il pezzo di vetro aveſſe contenuto maggiore o minor fluido, quando era nello ſtato d' elettrico, che quando era nello ſtato di conduttore (1). Queſto ſperimento ſembra dare una riſpoſta deciſiva alla domanda fatta di ſopra; ma quando ſi conſiderano attentamente le ſperienze riferite nella prima parte, del fonderſi una ſoſtanza elettrica in un' altra ed altre ſimili, ſembrano queſte rendere la riſpoſta nuovamente ſoggetta a delle difficoltà (2). Biſogna

(1) Iſt. dell' elettricità pag. 716. Sperienze di tal natura s' incontrano nell' elettriciſmo artificiale di Beccaria.

(2) Coloro che fanno le candele di cera nel formarle ec. la trovano così potentemente attrattiva del-

la

ſogna dunque confeſſare che queſta materia rimane ancora indeciſa, e che nient' altro ſe non ulteriori ſperimenti, e la ſcoperta d' altri fatti può determinare coſa alcuna di ſoddisfacente ſopra di ciò.

In riguardo al luogo occupato dal fluido elettrico indotto in un corpo, è ſtato creduto da alcune ingegnoſe perſone che quando un corpo è elettrizzato, tutto il fluido ſuperfluo o tutta la deficienza di eſſo, in caſo che il corpo ſia elettrizzato negativamente, riſegga come una ſpecie d' atmosfera tutt' all' intorno di quel corpo: a queſt' atmosfera viene attribuito l' odore fosforeo, e quella piccante ſenſazione prodotta da un elettrico eccitato e ſi ſuppone per fino che queſte atmoſfere poſſano eſſer reſe viſibili. Ma a queſta

le polvere ec. che ſono obbligati ad uſar gran cautela, dovendola tenere ad una ſufficiente diſtanza dal fuoco del carbone, ſopra cui eſſi lavorano per paura che non reſti coperta dalle ceneri, come qualche volta accade, e così ſi guaſti il lavoro.

ſta aſſerzione vien replicato da altri, che ſe l'elettricità comunicata a un corpo riſedeſſe intorno ad eſſo a guiſa di un'atmoſfera, riſpingerebbe al certo l'aria contigua a quel corpo; ciò però non ſi ricava dagli ſperimenti: poichè ſi è ritrovato che l'atmoſfera elettrica per quanto denſa ſe pure eſiſte, non eſercita la ſua azione ſu l'aria contigua al corpo elettrizzato, nè il moto dell'aria e neppure un vento grande produce alcun effetto ſulla detta atmoſfera. Riſpetto alle ſopraddette ſenſazioni di odor foſforeo ec. è ſtato creduto che eſſe ſieno ſolamente occaſionate dal fluido elettrico che entra o che eſce dalla ſuperficie in una maniera molto ſuddiviſa.

Da ciò che ſi può dedurre dagli ſperimenti appariſce, che quantunque il fluido elettrico ſi traſmetta a traverſo la ſoſtanza de' conduttori, niente di meno l'elettricità comunicata non ſi può oſſervare in una cavità ſufficientemente ſtretta

d' un

d'un corpo elettrizzato; oltre a ciò se due corpi della medesima grandezza e figura, ma di diverse densità si elettrizzino insieme, e di poi si separino, acquisteranno la medesima dose d'elettricità, cioè a dire l'elettricità, che essi acquistano sarà proporzionale alla loro superficie, e non alla loro quantità di materia respettiva.

Possiamo finalmente concludere, che l'elettricità comunicata a un corpo non è diffusa per la sostanza di esso, ma su quella superficie che è contigua a un libero elettrico, cioè ad un elettrico che non è circondato da un'elettricità omologa.

PARTE TERZA.

Elettricità pratica.

CAP. I.

Dell' apparato elettrico in generale.

FIn quì abbiamo trattato dell'elettricità ſolo teoreticamente, avendo notato ciò che era ſtato trovato uniformemente certo riguardo a queſto ſoggetto, avendo ancora eſibito un proſpetto delle più probabili congetture, che ſi ſon preſentate nella ſpiegazione dell' apparenze elettriche; ma l' elettricità eſſendo una ſcienza che ricerca operazioni di pratica, forſe più di quello che non ne richiede qualunque altra parte di filoſofia naturale, è neceſſario che noi trattiamo di quella praticamente, e diamo le migliori poſſi-

bili direzioni tanto in riguardo alla coſtruzione dell' apparato neceſſario, che all' eſecuzione degli eſperimenti non ſolo diretti a provare le predette propoſizioni, ma di quelli ancora che ſervono al puro diletto e piacere.

In queſta parte della mia opera il lettore forſe troverà più novità di quello che egli s' aſpetti; poichè conſiderando il numero de' libri, che ultimamente ſono ſtati pubblicati ſu queſto ſoggetto, uno s' immaginerebbe che tutti gli ſperimenti poſſibili a eſibirſi colla macchina elettrica, e ſue appartenenze foſſero già ſtati deſcritti. Il caſo per altro è molto diverſo, imperocchè non ſolo ſi ſono variate le già fatte ſperienze, ma ſe ne ſono inventate molte delle nove, e per fino la principal parte dell' apparato ha ſofferte alcune mutazioni e miglioramenti.

Per procedere più regolarmente nella deſcrizione dell' apparato elettrico non

ſarà

ſarà improprio il dividere le ſue parti in tre claſſi, conſiderando nella prima gli iſtrumenti neceſſarj a produrre l'elettricità, nella ſeconda quegli proprj ad accumularla, ritenerla, e diffonderla; e finalmente quelli neceſſarj a miſurare la ſua quantità, e a dimoſtrare le di lei qualità.

L'iſtrumento principale per produrre l'elettricità è la macchina elettrica, cioè una macchina capace per qualche mezzo d'eccitare un elettrico in guiſa da produrre le apparenze elettriche. La coſtruzione di queſte macchine dalla loro prima invenzione fino al tempo preſente ha ſofferto tanti cangiamenti, e la loro forma è ſtata così variata che ſarebbe difficiliſſimo e per fino moleſto il deſcrivere ſoltanto quelle macchine che ſono più comunemente in uſo. Ogni artefice, e quaſi ogni elettriciſta coſtruiſce la ſua propria macchina in una maniera diverſa dagli altri; e a proporzione che novi fatti, ov-

vero la lunga pratica ſcuopre alcune imperfezioni, l' elettriciſta è pronto ad immaginare un novo metodo per correggere gli errori precedenti. Per vero dire il rapido progreſſo della ſcienza è onninamente aſcrivibile a queſto cangiamento, e alla varietà delle coſtruzioni: poichè o ſia ſtato per accidente o per previſione, una nuova coſtruzione ha generalmente o prodotta qualche ſcoperta d' importanza, o manifeſtato qualche difetto nell' apparato e maneggio del medeſimo.

All' effetto che il lettore poſſa eſſere in libertà di ſcegliere la forma della ſua macchina, in queſto capitolo eſporrò le regole più neceſſarie per coſtruirla in generale, e riſerverò il ſeguente capitolo per la deſcrizione particolare d' alcune macchine che ſono le più in uſo, e che contengono tutti i miglioramenti fatti fin quì.

Le parti principali della macchina ſono l' elet-

l'elettrico, l'ordingo da dare il moto, lo ſtrofinatore, e il primo conduttore, vale a dire un conduttore iſolato che immediatamente riceva l'elettricità dall'elettrico eccitato.

Anticamente ſi uſava l'elettrico di diverſe ſoſtanze, come vetro, reſina, zolfo, cera da ſigillare ec., e di differenti forme, come cilindri, globi sferoidi ec. Queſta diverſità prevaleva allora per due ragioni; la prima perchè non era ſtato meſſo in chiaro qual ſoſtanza o forma foſſe la migliore, e in ſeçondo luogo per la ragione di produrre un' elettricità negativa o poſitiva a piacere dell'operatore; poichè avanti che foſſe ſcoperta l'elettricità dello ſtrofinatore iſolato, era generalmente in uſo per l'elettricità negativa lo zolfo, il vetro ruvido; o la cera da ſigillare. Ora ſi uſa ſoltanto il vetro liſcio, poichè quando la macchina ha uno ſtrofinatore iſolato, l'operatore può produrre

durre l'elettricità positiva o negativa a suo piacere senza cambiare l'elettrico. Riguardo alla forma del vetro al presente sono comunemente in uso i globi o i cilindri. La grandezza più conveniente per un globo è dai nove ai dodici pollici di diametro: si fanno questi globi con un collo, che è cementato (1) ad una forte ghiera di ottone per adattarli al proprio castello. I cilindri si fanno con due colli, si usano col massimo vantaggio senza alcun asse, e la loro comune grandezza è dal diametro di quattro pollici con una lunghezza di otto al diametro di dodici pol-

(1) Il miglior cemento per tale effetto si fa con due parti di resina, due di cera gialla, e una di polvere d'ocra rossa. Questi ingredienti si liquefanno e si mescolano insieme in un vaso sopra il fuoco, e dipoi si conservano per farne uso. Questo genere di cemento fa presa prestissimo, ed è molto preferibile alla resina sola, poichè non è così fragile, e nel medesimo tempo isola ugualmente bene.

pollici con una lunghezza di due piedi, e queſti ſono forſe della maggior grandezza che l'artefice poſſa convenientemente travagliare. Il vetro che generalmente ſi uſa, è del miglior criſtallo, benchè non ſia aſſolutamente determinato qual genere di metallo ſia il migliore per la compoſizione dei globi o cilindri elettrici. La groſſezza del vetro ſembra indifferente; ma forſe ſi dee preferire il più ſottile; è ſpeſſo accaduto che i globi e i cilindri di vetro nell'atto di rotargli ſono andati in minutiſſimi pezzi con gran violenza e con qualche pericolo de'circoſtanti. Tali accidenti ſi crede che accadano quando i globi o cilindri dopo eſſere ſtati gonfiati ſi fanno immediatamente freddare; ſarebbe dunque neceſſario d'ingiungere all'artefice che gli faceſſe paſſare gradatamente dal caldo della fornace alla temperie atmosferica.

E' ſtato lungo tempo dibattuto ſe l'incroſtatura di qualche ſoſtanza elettrica,

come

come reſina, trementina ec. nella ſuperficie interna del vetro produca qualche effetto per aumentare la ſua forza elettrica; ma al preſente ſembra aſſolutamente determinato che ſe non accreſce la forza d'un buon globo o cilindro di vetro, almeno lo migliora conſiderabilmente, quando ſia cattivo. Ho varie volte fatta un'incroſtatura di reſina nella ſuperficie interna delle bocce e tubi, ed ho coſtantemente ritrovato che il peggiore di quelli acquiſta qualche miglioramento con queſto mezzo.

La compoſizione migliore per incamiciare i globi o i cilindri di vetro ſi fa con quattro feſti di trementina di Venezia, uno di reſina, ed uno di cera gialla. Queſta compoſizione biſogna che bolla ad un fuoco mite intorno a due ore, ed è neceſſario che continuamente ſi agiti; dopo ſi laſcia freddare, e ſi riſerva per l'uſo. Quando ſi ha da incamiciare un globo o

un

un cilindro con queſta miſtura, ſi rompe in piccoli pezzi una ſufficiente quantità della medeſima per introdurla nel vetro, di poi tenendolo vicino al fuoco, la miſtura ſi ſquaglia, e ſi ſpande egualmente per la di lui interna ſuperficie alla groſſezza incirca di un paolo. In queſta operazione biſogna procurare che il vetro ſi ſcaldi gradatamente, e biſogna continuamente girarlo in maniera che divenga caldo egualmente in tutte le parti, altrimenti ſi può rompere nell' operazione.

Riſpetto all' ordigno per dare il moto all' elettrico generalmente ſi uſano più rote, le quali bene adattate poſſon dare all' elettrico un moto veloce, quando ſono convenientemente girate col manubrio. Il metodo uſuale è di fiſſare una rota in una parte del caſtello della macchina, che è girata da un manubrio, e che ha varj ſolchi intorno alla ſua circonferenza. Sulla ghiera d' ottone del collo del globo di ve-

tro,

tro; ovvero ſopra uno de' due colli del cilindro ſi fiſſi una puleggia, il cui diametro ſia circa la terza o la quarta parte del diametro della rota; indi ſi adatti ſopra la rota e ſopra la puleggia una corda o una ſtriſcia di cuojo, e in queſta maniera nel tempo che il manubrio ſi gira, il globo o cilindro fa tre o quattro revoluzioni per ogni rivoluzion della rota: Vi è un inconveniente, che generalmente accompagna queſta coſtruzione, ed è che la corda qual. che volta diviene così lente da non poter far operare la macchina. Per rimediare a queſt' inconveniente biſognerebbe che la rota foſſe fatta da poterſi muovere in riguardo all' elettrico, così che per mezzo d' una vite ſi poteſſe fiſſare ad una conveniente diſtanza, o ancora che la puleggia aveſſe varj ſolchi di differente diametro nella ſua circonferenza.

Si è coſtumato in alcune macchine di girare il cilindro con un manubrio ſenza ve-

verun moto accelerato ; ma ciò non ſembra ſufficiente a produrre la più gran forza elettrica che il vetro è capace di dare ; poichè il globo o cilindro dovrebbe propriamente fare intorno a ſei rivoluzioni in un ſecondo, lo che è più di quel che può convenientemente farſi con un ſolo manubrio. Queſto metodo per altro a cagione della ſua ſemplicità e della ſua facile coſtruzione non dovrebbe eſſer traſcurato, e ſi può convenientemente uſare quando non ſi richiede una forza molto grande.

Si è meſſa ancora in uſo in vece della puleggia e della corda deſcritta di ſopra una rota col ſuo rocchetto, ovvero una rota ed una vite perpetua. Queſta coſtruzione fa l'effetto eccellentemente come qualunque altra, ma biſogna che ſia coſtruita con grande eſattezza ; altrimenti potrebbe fare un nojoſo dirugginlo, e ſenza untarla frequentemente preſto ſi conſume-

merebbe pel grande attrito delle ſue parti.

L'altra coſa appartenente alla macchina elettrica, neceſſaria a deſcriverſi, è lo ſtrofinatore per eccitare l'elettrico. Lo ſtrofinatore, come ſi uſa al preſente, non è altro che un cuſcino di ſeta ripieno di crino, e ſopra queſto cuſcino ſi pone un pezzo di cuojo, ſu cui è ſtata applicata qualche quantità di amalgama [1] in modo che

(1) Queſt' Amalgama ſi è ritrovato eccitare il vetro liſcio molto più potentemente di qualunque altra coſa fin qui provata. Qualunque metallo ſciolto nell' argento vivo farebbe forſe egualmente bene, ma l' Amalgama che generalmente ſi uſa ſi fa con due parti d' argento vivo, e una di foglia di ſtagno con una piccola quantità di geſſo polverizzato meſcolato inſieme fin tanto che divenga come una paſta. Il Dott. Higgins ha ultimamente inventato un' Amalgama che è molto preferibile a quello dello ſtagno, poichè una piccoliſſima quantità di eſſo non ſolo fa agire il vetro più potentemente, ma dura anche più lungo tempo ſullo ſtrofinatore, che quello dello ſtagno. Queſt' amalgama è fatto con un ſeſto di zinco, e cinque ſeſti di argento vivo meſcolato inſieme.

che ſi poſſa attaccare più preſto che è poſſibile al cuojo. Prima era generalmente uſato, e adeſſo ſi coſtuma ancora, di fare lo ſtrofinatore di ſommacco roſſo ripieno di crino; ma la ſeta nella maniera che ſi è deſcritta di ſopra, lo che è un miglioramento del Dott. Nooth, è molto preferibile. Se queſto cuſcino di ſeta per adattarlo alla ſuperficie del vetro ſi debba fiſſare ad una lamina di metallo, biſogna procurare allora di far la lamina ſenza punte acute, orli, o cantonate, e per quanto è poſſibile coperta dalla ſeta. In una parola per coſtruire bene lo ſtrofinatore biſogna che ſia fatto in guiſa che la parte di eſſo corriſpondente alla ſuperficie del vetro quando ſi gira, poſſa eſſere un perfetto conduttore quanto lo può eſſere, per ſupplire l' elettricità più preſto che è poſſibile, e la parte oppoſta ſia per quanto ſi può un non conduttore, all' effetto che niuna porzione del fluido accumulato ſopra del

ve-

vetro poſſa ritornare indietro verſo lo ſtrofinatore; che è ſtato trovato per mezzo degli eſperimenti eſſere il caſo quando lo ſtrofinatore non è fatto in una maniera conveniente.

Lo ſtrofinatore dovrebbe eſſer ſoſtenuto da una molla, per il qual mezzo facilmente ſi accomoda a qualunque inegualità che ſi poſſa trovare ſulla ſuperficie del vetro, e per via d' una vite può eſſer fatto in guiſa da comprimere più o meno, ſecondo che l'occaſione lo ricerca. Dovrebbe ancora eſſere iſolato in quella maniera che è la più conveniente. Imperocchè quando l' iſolamento non ſi richiede, ſi può attaccare ſopra di eſſo una catena o filo metallico, e farlo così comunicare colla terra, o con qualunque altro corpo a piacere; dall' altra parte quando non vi è la maniera di iſolare lo ſtrofinatore, molti de' più curioſi eſperimenti dell' elettricità non ſi poſſono rappreſentare colla macchina.

Paſ-

Paſſiamo ora a conſiderare il primo conduttore, che altro non è che una ſoſtanza conduttrice iſolata, fornita di una o più punte ad un capo per raccorre immediatamente l'elettricità dall' elettrico. Quando un conduttore è d' una moderata grandezza ſi uſa di farlo di ottone voto, ma quando è molto grande, allora a cagione del prezzo de' materiali ſi fa di cartone coperto di foglia di ſtagno o di carta dorata. Il conduttore ſi fa generalmente cilindrico, ma ſia di che forma ſi vuole, biſogna che ſia perfettamente libero dalle punte, o da' canti vivi, e ſe ſi doveſſero fare in eſſo de' fori i quali per molte ragioni ſi devon fare, biſogna che bene rotondeggino, e che ſieno perfettamente liſci. Oltre a ciò quell' eſtremità del primo conduttore, che è alla più gran diſtanza dall' elettrico, biſognerebbe che foſſe più grande del reſto, perchè la più forte eſploſione del fluido elettrico nell' uſcire

dal

dal conduttore è ſempre a quel termine.

E' ſtato coſtantemente oſſervato che a miſura che il primo conduttore è più grande, più lunghe e più denſe ſcintille ſi poſſon trarre da eſſo, e la ragione di ciò è che la doſe d'elettricità che ſi ſcarica in una ſcintilla, è preſſo a poco proporzionale alla grandezza del conduttore; ſu queſta ragione il primo conduttore ſi fa al preſente molto più grande di quello che ſi faceva prima. La ſua grandezza per altro può eſſer così eccesſiva, che la diſſipazione dell'elettricità dalla ſua ſuperficie può eſſer maggiore di quel che l'elettrico poſſa ſomminiſtrare; nel qual caſo un così gran conduttore non diverrebbe altro che un peſo inutile ed incomodo.

Avanti di abbandonare la deſcrizione della macchina elettrica biſognerebbe oſſervare, che oltre alle ſopra mentovate parti è neceſſario avere un forte caſtello per ſoſtenere l'elettrico, lo ſtrofinatore,

e la

e la rota. Il primo conduttore potrebbe eſſer ſoſtenuto da colonne di vetro, o di legno proſciugato in forno, e non da cordelline di ſeta, che ſono continuamente in moto. In una parola la macchina, il primo conduttore, e qualunque altro apparato che attualmente è in uſo, dovrebbe eſſer fatto in modo da ſoſtenerſi ſtabilmente quant' è poſſibile, altrimenti ne naſceranno molti inconvenienti.

Oltre alla macchina elettrica dovrebbe l' elettriciſta eſſer provviſto di tubi di vetro di differenti grandezze, di un gran baſtone di cera lacca, ovvero di un tubo di vetro coperto della medeſima per l' elettricità negativa. Biſognerebbe almeno che non foſſe ſprovviſto di un tubo di vetro della lunghezza di circa tre piedi, e di un pollice e mezzo di diametro. Queſto tubo dovrebbe eſſer chiuſto da uno degli eſtremi, e dall' altro

dovrebbe avere una ghiera di ottone fiſſa con la ſua chiave, la quale è utile in caſo che ſi voglia condenſare, o rarefar l'aria dentro il tubo.

Il migliore ſtrofinatore per un tubo di vetro liſcio è la parte ruvida del taffettà nero incerato, ſpecialmente quand' egli ha qualche poco d' amalgama ſtrofinatovi ſopra; ma il migliore ſtrofinatore per un tubo di vetro ruvido, per un baſtone di legno proſciugato in forno, per uno di cera lacca o di zolfo, è la frenella nuova e morvida.

Gl' iſtrumenti neceſſari per accumulare l' elettricità ſono gli elettrici armati, tra i quali il vetro incroſtato con de' conduttori occupa il principal poſto; rapporto alla ſua forza può eſſer conformato in qualunque figura, e riceverà una grandiſſima carica. La forma del vetro è indifferente riſpetto alla carica ch' ei conterrà, ſi dee ſolo conſiderare la ſua groſ-

ſezza,

ſezza; poichè il più ſottile è quello, che è capace di ricevere una maggior carica, ma nel medeſimo tempo è più ſoggetto a romperſi per la forza dell' attrazione elettrica: per queſta ragione dunque ſi può beniſſimo uſare un bicchiere o vetro ſottile armato da ſe ſolo, ed è ciò molto conveniente per varj ſperimenti; ma quando ſi debbono coſtruire grandi batterie, allora è neceſſario far uſo di vetri un poco più groſſi, e procurare di avergli perfettamente temperati. Se ſi voglia una batteria di una forza non molto grande, come per eſempio una che contenga intorno a otto o nove piedi quadrati di vetro armato, io raccomanderei di far uſo di bocce che contengano una pinta comune, ovvero la metà, come ſono quelle uſate dagli ſpeziali. Si poſſono queſte incroſtare con foglia di ſtagno, o di piombo, o carta dorata nella ſuperficie eſterna, e nell' interna di limatura d' ottone, la quale oc-

cuperà un piccolo ſpazio, e per cagione della ſua ſottigliezza riceverà una boniſſima carica. Ma quando ſi vuol far uſo d' una gran batterìa, allora non ſi poſſono adoprare queſte bocce, poichè ſi rompono molto facilmente, e perciò ſono molto più convenienti i vaſi cilindrici di vetro alti circa a quindici pollici, e larghi quattro o cinque.

Quando i vaſi o bicchieri di vetro che anno un' apertura ſufficientemente grande ſi devono incroſtare, il miglior metodo di farlo è colla foglia di ſtagno ſu tutte e due le ſuperficie, la quale ſi può attaccare al vetro con vernice, acqua di gomma, cera gialla ec.; ma in caſo che i bicchieri non abbiano un' apertura baſtantemente grande per farvi entrare la foglia di ſtagno, e per adattarvi un iſtrumento che la diſtenda ſulla ſuperficie interna del vetro, allora la limatura di ottone, come quella che ſi vende da coloro che fanno

gli

gli ſpilli, ſi può uſare vantaggioſamente, e ſi può attaccare con acqua di gomma, con cera gialla ec., ma non mai con vernice, potendo prender fuoco nell' atto della ſcarica come apparirà nell' ultima parte di queſt' opera. Biſogna procurare che l' incroſtatura non ſi avanzi troppo vicino alla bocca del bicchiere, perchè ciò ſarebbe cagione, che ſi ſcaricherebbe da ſe medeſimo. Generalmente ſe l' incroſtatura rimarrà ſotto alla ſommità intorno a due pollici, ſtarà beniſſimo; ma vi ſono alcuni generi di vetri, ſpecialmente i colorati, che quando ſono incroſtati e carichi, anno la proprietà di ſcaricarſi da per ſe più facilmente che gli altri, per fino quando l' incroſtatura è cinque o ſei pollici ſotto l'orlo. V' è un' altra ſorte di vetri ſimili a quelli, di cui ſon fatti i fiaſchi di Firenze, i quali a cagione di alcune particelle non vetrificate contenute nella loro ſoſtanza, non

ſon

ſon capaci di ritenere la minima carica; per queſte ragioni dunque quando ſi dee ſcerre un gran numero di bicchieri per una gran batterìa, è coſa fatta bene il provarne prima alcuni, affinchè uno poſſa eſſere bene aſſicurato della loro qualità e forza.

Gli elettriciſti anno ſpeſſo procurato di trovare qualche altro elettrico, che poteſſe operare meglio del vetro per queſt' effetto, almeno che foſſe di minor prezzo; ma all'eccezione del metodo del Padre Beccarìa che ſi può benìſſimo uſare, non trovo che veruna notabile ſcoperta ſia ſtata fatta ſu queſto punto.

Preſe egli un'egual quantità di puriſſima pece greca e di polvere di marmo peſtato minutiſſimamente, e tenne queſta materia in un luogo caldo per un tempo conſiderabile, dove divenne perfettamente libera dall'umidità; allora la meſcolò inſieme, e ſtruſſe la compoſizione in un

vaſo

vaſo adattato che miſe ſul fuoco, e quando fu liquefatta, la versò ſopra di una tavola, ſu cui egli vi aveva attaccato precedentemente una lamina di foglia di ſtagno diſtante da ogni parte due o tre pollici dagli orli della tavola; fatto queſto procurò con un ferro caldo di diſtendere ugualmente, per quanto era poſſibile, tutta la meſtura ſopra la tavola alla groſſezza della decima parte d' un pollice; indi egli la incroſtò con un' altra lamina di foglia di ſtagno diſtante per ogni parte intorno a due pollici da termini della meſtura medeſima; in una parola egli incroſtò una tavola di queſta compoſizione, come egli avrebbe fatto in un vaſo di vetro. Queſta tavola incroſtata per quanto ne dice, ſembra aver avuto una forza maggiore che un vaſo di vetro della medeſima dimenſione, perfino quando la ſtagione non era molto aſciutta: e ſe non foſſe ſoggetta a romperſi con facilità me-

diante

diante una ſcarica ſpontanea, penſo che ſi potrebbe molto convenientemente uſare, poichè non attrae l' umido con tanta facilità, e per conſeguenza può ritenere l' elettricità meglio e più lungo tempo del vetro: oltre a ciò ſe ſi rompe, può eſſer riparata per mezzo d' un ferro caldo; ma il vetro quando ſi rompe, non ſi può mai riparare.

Quando un bicchiere, una batteria, o in generale un elettrico incroſtato ſi dee ſcaricare, biſognerebbe che chi opera foſſe provviſto d' un iſtrumento, che ſi chiama lo ſcaricatore, e che conſiſte in una verga di metallo qualche volta diritta, ma più comunemente piegata in forma di un *C*: ſi può fare ancora di due verghe congiunte inſieme da aprirſi a guiſa d' un compaſſo. Queſta verga ſi dee fornire di piccole palle o bottoni di metallo alle ſue eſtremità, e d' un manubrio di ſoſtanza non conduttrice generalmen-

te

te di vetro o di legno proſciugato in forno, attaccato nel mezzo. Quando l'operatore è per uſare queſt' iſtrumento lo tiene per il manubrio, e toccando una delle parti incroſtate dell'elettrico caricato con uno de' ſuoi bottoni, avvicinando l'altro bottone all'altra parte pur incroſtata, o a qualche ſoſtanza conduttrice che comunichi con eſſa, viene a compire la comunicazione tra le due parti, e ſcarica l'elettrico.

Gli iſtrumenti per miſurare la quantità, e per conoſcere la qualità della forza elettrica, ſono comunemente chiamati *elettrometri*, e ſono di quattro ſorte: 1°. un ſemplice filo: 2°. piccole palle di ſughero o di midollo di ſambuco: 3°. il quadrante: e 4°. l'elettrometro ſcaricatore (1). Ma una deſcrizione particolare del me-

(1) La ſeconda ſorta d'elettrometro, cioè quello fatto di palle di ſughero fu inventata dal Sig. Can-

medeſimo ſi troverà nel terzo capitolo di queſt' opera.

Oltre all' apparato di ſopra deſcritto vi ſono diverſi altri ſtrumenti utili per varie eſperienze, ma queſti ſi deſcriveranno quando ſe ne porgerà l' occaſione. L' elettricista per altro dovrebbe avere ſeco non tanto un ſolo bicchiere incroſtato, un ſolo ſcaricatore, o in una parola ſoltanto quel che è neceſſario per fare gli eſperimenti comuni, ma biſognerebbe che foſſe provviſto di diverſi vaſi di vetro con bicchieri di differente grandezza, con una varietà di diverſi ſtrumenti di ciaſcun genere, e fino degli attrezzi per coſtruirgli, per poter egli prontamente fare quelle nuove eſperienze, che la ſua curioſità

lo

Canton; l' elettrometro ſcaricatore è un invenzione del Sig. Lane, migliorata dal Sig. Henly: un altro fondato ſopra un diverſo principio è ritrovamento del Sig. Rinnersley: e il quadrante elettrometro, che è l'ultima invenzione, è immaginato dal Sig. Henly.

lo indurrà a tentare, o che poſſono eſſer pubblicate da altre ingegnoſe perſone, le quali avanzano le loro ricerche in queſto ramo di filoſofia.

CAP. II.

Deſcrizione di alcune particolari macchine elettriche.

IN queſto capitolo ſono per preſentare al lettore la deſcrizione particolare di tre macchine elettriche, che come credo, ſarà molto gradita dopo il generale ragguaglio della loro coſtruzione che ne è ſtato già dato. La prima di queſte è quella deſcritta dal Dott. Prieſtley nella ſua iſtoria dell' elettricità [1], dove ſi può vedere il diſegno della medeſima, e la quale a cagione del ſuo eſteſo uſo può meritamente chiamarſi una macchina elettrica univerſale. La

(1) Par. V. Sez. II.

La baſe di queſta macchina conſiſte in due tavolette bislunghe poſte in una ſituazione parallela una ſopra l'altra alla diſtanza di circa quattro pollici, e tenute così mediante due zoccoli propriamente adattati a queſto effetto. Queſte tavolette quando ſono poſte orizzontalmente ſopra una tavola, ed ivi ſon fiſſate col raccomandare ad eſſa la tavoletta inferiore con una morſa di ferro, vengono a formare il ſoſtegno di due colonnette perpendicolari fatte di legno proſciugato in forno, e dello ſtrofinator della macchina. Una di queſte colonnette inſieme con la molla che ſoſtiene lo ſtrofinatore, può ſcorrere in un canale che prende quaſi l'intera lunghezza della tavoletta ſuperiore, e per mezzo di una vite può eſſer collocata a qualunque diſtanza ſi voglia dall'altra colonnetta, che è immobile per eſſere incaſtrata per mezzo d'un foro nella tavoletta ſuperiore, e fortemente fiſſata nell'inferiore.

riore. In queſte due colonnette vi ſono varj fori per introdurvi i pernj di differenti globi; e ſiccome ſi poſſono ſituare a qualunque diſtanza l'una dall'altra, ſi poſſono ancora adattare a ricevere non ſolo globi, ma cilindri o ſferoidi di verſe grandezze. In queſta macchina dice il Dott. Prieſtley ſi può uſare nel tempo medeſimo più d'un globo o d'un cilindro, fiſſandogli uno ſopra dell'altro in differenti fori delle colonnette, e adattando a ciaſcuno una puleggia ſi poſſono tutti girare in una volta, ed unire le loro forze per aumentare l'elettricità (1); ma in

(1) Quando ſi uſano nel tempo medeſimo diverſi globi, e ſi uniſce la loro forza, ſi è trovato per eſperienza che l'elettricità non creſce in proporzione del loro numero, benchè ſia maggiore di quella che è prodotta da un ſolo globo. Comunque ſia, ſiccome l'attrito, e la difficoltà di far operar la macchina creſce in proporzione del numero de' globi o de' cilindri, così penſo che un cilindro buono e grande ſia preferibile a molti.

in queſta coſtruzione non credo che ſi poſſano convenientemente applicare differenti ſtrofinatori a tutti, lo che è una grandiſſima imperfezione.

„ Lo ſtrofinatore conſiſte in una lami-
„ na cava circolare di rame ripiena nella
„ ſua cavità di crini di cavallo, e co-
„ perta con una pelle di ſommacco. E' ſo-
„ ſtenuta da un incavo che riceve l'aſſe
„ cilindrico d'una tavoletta tonda e pia-
„ na di legno proſciugato in forno, l'op-
„ poſta parte del quale viene inſerita in
„ una ſtaffa di una molla d'acciajo pie-
„ gata. Queſte parti ſono facilmente ſe-
„ parabili, di ſorte che lo ſtrofinatore
„ ovvero il pezzo di legno che ſerve ad
„ iſolarlo, ſi poſſa cambiare a piacere.
„ La molla ammette un doppio cangia-
„ mento di poſizione: ſi può farla ſcor-
„ rere lungo il canale, o moverla in di-
„ rezione contraria (il canale eſſendo
più ampio di quello che ſia la vite che

ſo-

ſoſtiene la molla) „ in maniera da darle
„ qualunque deſiderabile poſizione riſpet-
„ to al globo o cilindro; ed è oltre a que-
„ ſto fornita d'una vite, la quale ſtringe
„ queſta molla più o meno a volontà dell'
„ operatore.

La rota di queſta macchina è fiſſata alla tavola, ella ha diverſi ſolchi per ammettere più d'una corda nel caſo che ſi faccia uſo nel medeſimo tempo di due o tre globi, o cilindri; e ſiccome ſi può ſeparare dal caſtello della macchina, queſta può eſſere invitata a diverſe diſtanze della rota, e così ſi può accomodare alla varia lunghezza della corda.

Il primo conduttore è fatto di rame voto in forma d'una pera ſituato col ſuo collo all'insù, e colla ſua baſe o parte rotonda ſopra uno ſtaggio di legno proſciugato in forno; un filo metallico arcuato ſi ſtacca dal ſuo collo, che ha un anello aperto alla ſua eſtremità in cui al-

cune

cune piccole punte di filo metallico ſono attaccate, che giocando leggermente ſopra l'elettrico, ne raccolgono da eſſo il fluido.

Queſta macchina quantunque abbia alcune imperfezioni è bene immaginata; ma alla riſerva di poterſi uſare nel medeſimo tempo diverſi globi o cilindri, ovvero degli uni e degli altri, penſo che ſi poſſa riſparmiare una gran parte dell' opera, e che ſi poſſa fare la macchina più ſemplice e più conciſa.

Dopo la macchina del Dott. Prieſtley ne deſcriverò un' altra, la quale fu ininventata dal Dott. Ingenhousz, e la quale per la ſua ſemplicità, e preciſione fa un bel contraſto colla prima.

Queſta macchina conſiſte in una laſtra piana di vetro circolare del diametro di circa un piede, che è girato verticalmente mediante un manubrio fiſſo all' aſſe di ferro, che paſſa a traverſo per il cen-

il centro, ed è ſtrofinato da quattro cuſcini, ciaſcuno de' quali è lungo intorno a due pollici, ſituati ai termini oppoſti del diametro verticale.

Il caſtello conſiſte in un piano orizzontale di legno di circa un piede quadrato, ovvero lungo un piede e largo ſei pollici, il quale quando la macchina ſi dee uſare, può eſſer fiſſato alla tavola per mezzo di una morſa di ferro. Sopra queſto piano ſe ne alzano due altri più ſottili e più piccoli, che ſono ſituati paralleli l'uno all' altro, e ſono uniti inſieme alla loro ſommità mediante un piccolo pezzo di legno. Queſti piani eretti ſoſtengono nel loro mezzo l'aſſe della laſtra di vetro, e ad eſſi ſono raccomandati gli ſtrofinatori.

Il conduttore è fatto di ottone voto, e da una delle ſue eſtremità ſi eſtendono due branche, le quali venendo molto vicine all' eſterna ſuperficie del vetro raccolgono l' elettricità da eſſo.

La forza di queſta macchina è forſe maggior di quel che non ſi giudicherebbe a vederla. Si può obiettare che queſta coſtruzione non ammetterà facilmente ſtrofinatori iſolati, nè per conſeguenza ſarà idonea per una gran varietà di eſperimenti: ma nel tempo medeſimo biſogna che ſi accordi ch' ella è facilmente portatile, che non è molto ſoggetta a ſconcertarſi, e che ella ha una forza ſufficientemente grande per gli effetti medici, per i quali può convenientemente eſſer uſata.

L' ultima macchina che ſon per deſcrivere è quella che è rappreſentata nella figura 1. della prima tavola, la quale contiene tutti i miglioramenti fin quì fatti, eccetto che non è capace d' ammettere diverſe ſorte di elettrici, ovvero più che uno, ma certamente pare che non ne abbia biſogno. La forza elettrica d' una tal macchina credo che ſia uguale a quella

che

che ſi può ottenere per qualunque altra coſtruzione, e nel tempo medeſimo la ſua grandezza non eſſendo molto ampla nè punto inconveniente, la rende, come credo, la macchina più completa, che fin quì ſia ſtata immaginata (1).

Il caſtello di queſta macchina conſiſte in un piano di legno orizzontale *A B C*, il quale quando la macchina ſi deve uſare vien fiſſato alla tavola per mezzo di due morſe di ferro, una delle quali ſi vede nella figura vicino a *C*: ſul piano ſi alzano perpendicolarmente due forti ritti di legno *K L*, ed *A H*, che ſoſtengono il cilindro e la rota. Da una delle ghiere di ottone del cilindro *F F* ſi ſtacca un aſſe di acciajo che paſſa a traverſo un foro nel ritto *K L*, ed ha in queſta parte del ritto una puleggia *I* fiſſata ſulla ſua eſtre-

(1) Queſte macchine ſi fanno e ſi vendono dal Sig. Giorgio Adams artefice di iſtrumenti filoſofici di Sua Maeſtà Britannica, Londra in Fleet-Street.

mità quadra. Sulla circonferenza di queſta puleggia vi ſono tre o quattro ſolchi per adattare la lunghezza variabile della corda *a b*, la quale gira intorno a uno di eſſi, e intorno al ſolco della rota *D*. L'altra ghiera del cilindro ha una piccola cavità, la quale ſi adatta all' eſtremità conica d' una forte vite, che ſi parte dal ritto *H*. La rota *D*, che è moſſa dal manubrio *E* gira intorno ad un forte aſſe, che ſi ſtacca quaſi dal mezzo del ritto *K L*.

Lo ſtrofinatore *G* di queſta macchina è da ciaſcuna parte due pollici più corto del cilindro ſenza computare il ſuo collo, ed è fatto in modo da ſtrofinare appreſſo a poco una quarta parte della circonferenza del cilindro; conſiſte in un ſottile cuſcino di ſeta impuntito ripieno di crino, e raccomandato per mezzo di cordelline di ſeta ad un pezzo di legno, che è convenientemente adattato alla ſuperficie del cilindro. Dall' eſtremità ſuperiore

del

del cuſcino ſi ſtacca un pezzo di ſeta incerata, che copre quaſi tutta la parte ſuperiore del cilindro; e all' eſtremità inferiore del cuſcino, o più toſto al pezzo di legno a cui il cuſcino è attaccato, vien ſoſpeſo un pezzo di cuojo, che è girato ſopra il cuſcino, cioè ſta tra eſſo e la ſuperficie del cilindro. Sopra queſto cuojo, che prende quaſi dall' eſtremità inferiore alla ſuperiore del cuſcino vi ſi paſſa ſopra qualche poco del già deſcritto amalgama, di ſorte che ſia obbligato per quant' è poſſibile ad inſinuarſi nella ſua ſoſtanza. Queſto ſtrofinatore è ſoſtenuto da due molle fiſſate con viti nel ſuo dorſo, e dalle quali ſi può facilmente ſvitare, quando l' occaſione lo richiede. Le due molle partono dalla ghiera di legno d' un forte cilindro di vetro (*) perpendicolare al piano oriz-

(*) Queſto cilindro di vetro, come anco i piedi di vetro dello ſgabelletto iſolato in generale dovrebbero eſſer coperti di vernice, o più toſto di cera lac-

orizzontale della macchina. Queſto cilindro ha una baſe di legno quadrata che ſcorre in due ſolchi nel piano orizzontale *A B C*, ſu cui è fiſſata per mezzo d' una vite. In queſta maniera il cilindro di vetro può fiſſarſi a qualunque diſtanza ſi voglia, e in conſeguenza lo ſtrofinatore può eſſer collocato in modo da comprimere più o meno il cilindro. Lo ſtrofinatore in queſta guiſa è perfettamente iſolato, e quando non ſi vuole che ſia iſolato, vi ſi può attaccare una catena con un piccolo gancio in maniera ch' egli abbia una comunicazion regolare col pezzo di cuojo, mentre la catena allora cadendo ſulla tavola fa che lo ſtrofinatore non ſia iſolato.

La figura ſeconda rappreſenta il primo conduttore *A B* che appartiene a queſta mac-

lacca, altrimenti iſolerebbero molto imperfettamente per cagione dell' umidità, che eſſi attraggono dall' aria in tempo umido.

macchina. Questo è di ottone voto, ed è sostenuto da due colonnette di vetro inverniciate che per mezzo di due incavi di ottone sono fissate nel piano inferiore *C C*. Questo conduttore riceve il fluido elettrico mediante le punte del collettore *L* che sono poste in distanza di circa un mezzo pollice dalla superficie del cilindro della macchina.

Se il manubrio *E* fig. 1. della rota si giri, e per rapporto allo strofinatore si volga sempre nella direzion delle lettere *a b c*, questa macchina stando nella situazione rappresentata nella figura darà l'elettricità positiva, cioè il primo conduttore sarà elettrizzato positivamente, ovvero caricato di maggior quantità di fluido elettrico; imperocchè per l'azione di strofinare, il cilindro attrae per così dire il fluido dallo strofinatore, e da qualunque altro corpo convenientemente connesso con quello, e lo comunica al primo

con-

conduttore. Ma ſe ſi vuole l'elettricità negativa, in quel caſo biſogna che ſi allontani la catena dallo ſtrofinatore, e ſi ſoſpenda al primo conduttore, poichè allora l'elettricità del primo conduttore ſarà comunicata al pavimento, e lo ſtrofinatore rimanendo iſolato, apparirà fortemente l'elettricità negativa. Un altro conduttore eguale al conduttore *A B* della fig. 2. può connetterſi collo ſtrofinatore iſolato, ed allora l'operatore può ottenere l'elettricità negativa tanto forte da queſto, come può avere la poſitiva dal conduttore *A B* nella fig. 2.

CAP. III.

Deſcrizione particolare di alcune altre parti neceſſarie dell' apparato elettrico.

LA fig. 4. rappreſenta il ſoſtegno degli elettrometri *D D C C*. *B* è la baſe di eſſo fatta

fatta di legno comune. *A* è una colonnetta di cera, di vetro, o di legno proſciugato in forno. Alla ſommità della colonnetta, ſe ella è di cera o di vetro, ſi fiſſi un pezzo circolare di legno, ma ſe è di legno proſciugato in forno, allora non è neceſſario. Da queſto pezzo circolare di legno ſi ſtaccano quattro raggi di vetro o di legno proſciugato in forno, che tengono ſoſpeſi alle loro eſtremità quattro elettrometri, due de' quali *D D* ſono fili di ſeta lunghi circa otto pollici, e ciaſcuno di eſſi tiene ſoſpeſa una lanuginoſa piuma al ſuo termine. Gli altri due elettrometri *C C* ſono forniti di piccoliſſime pallottoline di ſughero, o di midollo di ſambuco, e ſon coſtruiti nella ſeguente maniera. *a b* è un cannello di vetro lungo intorno a ſei pollici coperto di cera lacca, e conformato alla ſua ſommità in guiſa d'un anello; dalla eſtremità inferiore di queſto cannello di

ve-

vetro ſi ſtaccano due ſottili fili di refe (1) *e e* lunghi circa cinque pollici, ciaſcuno dei quali tiene ſoſpeſo una palla di ſughero, o di midollo di ſambuco *d* di circa un ottavo di pollice nel ſuo diametro. Quando queſt' elettrometro non è elettrizzato, i fili *e e* vengono paralleli l' uno all' altro, e le piccole palle di ſughero ſono tra di loro al contatto; ma quando ſi elettrizza, ſi riſpingono l' un l' altro, come è rappreſentato nella figura. Il cannello di vetro *a b* ſerve per un manubrio iſolatore, mediante il quale l' elettrometro può eſſere ſoſtenuto quando ſe ne fa uſo ſenza il ſoſtegno *A B*.

Un' altra ſpecie d' elettrometro ſimile al predetto è rappreſentato nella fig. 3., la quale conſiſte in un filo di refe, che ha a ciaſcun eſtremo una piccola palla di ſughero. Queſt' elettrometro è ſoſpeſo per la

(1) Queſti fili biſognerebbe che foſſero bagnati in una leggiera ſoluzione di ſale.

la metà del filo a qualunque conduttore adattato per queſt' effetto, e ſerve a moſtrare il genere e la quantità della ſua forza elettrica.

La fig. 7. rappreſenta il quadrante elettrometro del Sig. Henly fiſſato ſopra d'un piccolo piediſtallo, dal quale all' occaſioni può eſſer ſeparato e fiſſato ſul primo conduttore, o in altro luogo a piacere. Queſt' elettrometro conſiſte in un fuſto perpendicolare conformato nella ſua ſommità a guiſa d'una palla, e fornito all' eſtremità inferiore d' una ghiera d' ottone, mediante la quale può eſſere fiſſato in uno de' fori del primo conduttore, o nel ſuo proprio piediſtallo ſecondo le occaſioni. Alla parte ſuperiore del fuſto o colonnetta è fiſſato un ſemicerchio d' avorio graduato, intorno alla metà del quale vi è un braccio di ottone, che contiene uno ſpillo, ovvero il piccolo aſſe dell' indice. Queſt' indice conſiſte in un

ſot-

ſottiliſſimo fuſcello, che va dal centro del ſemicerchio graduato alla ghiera d'ottone, e alla ſua eſtremità inferiore è attaccata una piccola palla di ſughero, che percorre quel contorno graduato.

Il legno più adattato per fare la colonnetta e l'indice di queſto elettrometro è il boſſolo, e queſta colonnetta e indice biſogna che ben rotondeggino e ſiano per quanto è poſſibile liſcj. Quando queſt' elettrometro non è elettrizzato, l'indice ſta ſoſpeſo in poſizione parallela alla colonnetta, come nella fig. 7.; ma quando è elettrizzato l'indice s'allontana più o meno dal fuſto, ſecondo la quantità della forza elettrica, come ſi rappreſenta nel fig. 2. del primo conduttore *E*.

Il grande elettrometro ſcaricatore del Sig. Lane conſiſte in una palla d'ottone di diametro circa un pollice e mezzo invitata a una verga d'ottone graduata, e adattata ad un idoneo ordingo, così che

poſſa

poſſa eſſer collocata a qualunque diſtanza ſi vuole dal primo conduttore o dal bottone di un bicchiere elettrico. L'uſo principale di queſto elettrometro è il fare che un bicchiere ſi ſcarichi da ſe medeſimo per qualunque conveniente circuito ſenza uſare veruno ſcaricatore, o ſenza rimovere veruna parte dell'apparato, e ancora di dare ſcoſſe preſſo a poco della medeſima forza. Suppoſto per eſempio, che la ſopra detta palla di ottone ſia collocata alla diſtanza d'un mezzo pollice dal primo conduttore, e che un bicchiere armato ſia poſto in guiſa che tocchi il primo conduttore col ſuo bottone, e che abbia la ſua incroſtatura eſteriore comunicante colla palla d'ottone detta di ſopra; egli è evidente che il circuito dall'incroſtatura eſterna all'interna del bicchiere vien interrotto ſoltanto tra il primo conduttore e la palla d'ottone che è un mezzo pollice ſeparata; per conſeguen-

guenza quando il bicchiere è carico, e che la carica diviene così grande da ſcaricarſi a traverſo d' un mezzo pollice d' aria, il bicchiere ſi ſcaricherà, e conſervando la palla d' ottone alla medeſima diſtanza dal primo conduttore, e caricando ſucceſſivamente il bicchiere, le ſcoſſe ſaranno della medeſima forza.

Queſt' elettrometro per altro è ſottopoſto a un grand' inconveniente, cioè che la ſuperficie della palla d' ottone diviene ſpeſſe volte ſcabroſa mediante la forza dell' eſploſione, nel qual caſo diventa inetta all' uſo. L' uſo principale per cui queſt' elettrometro ſi può adoprare, cioè per dare le ſcoſſe della medeſima forza, ſi può più elegantemente ottenere per il ſopra deſcritto quadrante elettrometro, che non ſoffre pregiudizio dalle ſcariche; quindi penſo che non ſia neceſſaria una delineazione e una più particolare deſcrizione dell' elettrometro ſcaricatore.

La

La fig. 5. rappreſenta lo ſcaricatore univerſale del Sig. Henly, che è d' un uſo molto eſteſo, ed è compoſto delle parti ſeguenti. *A* è una tavoletta piana lunga quindici pollici, larga quattro, e groſſa uno in circa, la quale forma la baſe dello ſtrumento. *B B* ſono due colonnette di vetro cementate in due fori ſopra la tavoletta *A*, e fornite alle loro ſommità di ghiere d' ottone, ciaſcuna delle quali può eſſere fiſſata mediante una vite, e ſoſtiene un tubo fatto a molla, a traverſo al quale può ſcorrere il filo metallico *D C*: ciaſcuna di queſte ghiere è compoſta di tre pezzi d' ottone conneſſi in guiſa, che il filo metallico *D C* oltre allo ſcorrere per le ſue guide o canali ha due altri moti, cioè uno orizzontale, ed un altro verticale. Ciaſcuno dei fili metallici *D C*, *D C* è fornito di un anello aperto a un capo, ed all' altro ha una palla d' ottone *D*, la quale per un piccolo canale fatto a vite ſi può fare

ſcor-

ſcorrere ſulla ſua eſtremità, che termina in punta, e ſi può allontanare da eſſa a piacere. La lettera *E* rappreſenta una ſtabile tavoletta circolare di legno di diametro di cinque pollici, che ha nella ſua ſuperficie incaſtrata una ſtriſcia d' avorio, ed è fornita d' uno ſtabile piede cilindrico, che entra nella cavità d'un canaletto *F*, il quale è ſoſtenuto nel mezzo della tavoletta inferiore, ed ha una vite *G*, che ſerve per fiſſare il piede della tavoletta circolare *E* a qualunque altezza ſi vuole. *H* è un piccolo ſtrettojo che appartiene a queſto iſtrumento: conſiſte in due pezzi di tavola bislunghi, che poſſono eſſer compreſſi l' uno contro l'altro mediante due viti *a a*: l' inferiore di queſte tavolette ha un piè cilindrico eguale al piede della tavoletta circolare *E*. Quando queſto ſtrettojo ſi deve uſare, ſi fiſſa nel canale *F* in luogo della tavoletta circolare *E*, che in queſto caſo biſogna che ſia tolta.

La

La fig. 11. è un bicchiere elettrico incroſtato di foglia di ſtagno nella ſuperficie interna ed eſterna fino alla diſtanza di tre pollici dal ſuo orlo, ed ha un filo metallico con un bottone rotondo di ottone *A* nella ſua eſtremità. Queſto filo paſſa a traverſo di un turacciolo di ſughero (1) *D*, che tura la bocca del bicchiere, e alla ſua eſtremità inferiore viene ad eſſere incurvato in maniera da toccare l' incroſtatura interna in varie parti.

La fig. 10. rappreſenta una batteria compoſta di ſedici bicchieri incroſtati nella ſuperficie sì interna che eſterna con foglia di ſtagno, la quale tutta inſieme contiene circa dodici piedi di vetro armato. Circa al mezzo di ciaſcuno di queſti bicchieri vi è un pezzo di ſughero che

O ſo-

(1) Quando ſi uſano i turaccioli di ſughero per chiudere i bicchieri elettrici, biſogna che ſiano molto aſciutti, e ſiano immerſi in cera gialla ſtrutta, o biſogna che ſiano inverniciati.

ſoſtiene un filo metallico, il quale alla ſommità è conneſſo per via di un anello, ovvero è ſaldato al filo *E* che finiſce in una pallottolina a ciaſcuna eſtremità, ed il quale connette l' incroſtatura interna di quattro bicchieri; e per mezzo de' fili *F F F* l' incroſtature interne di tutti i ſedici bicchieri ſono inſieme conneſſe. Ciaſcuno de' fili *F* ha un anello ed un capo, a traverſo il quale paſſa uno de' fili *E*, e l' altro capo ha una pallottolina d' ottone. Se non ſi vuole l' intera forza della batteria, ſi può uſare una, due, o tre file di bicchieri a piacimento; poichè ſiccome ciaſcuno de' fili *F F F* ſi può movere intorno al filo *E*, che paſſa per il ſuo anello, e ripoſa ſopra il vicino filo *E*, ſi può facilmente allontanar da queſto, e voltare ſul filo contrario *E*; e così la comunicazione tra una fila di bicchieri, e l' altra ſi può interrompere a piacere. Ved. la figura.

La

La caſſetta quadrata, che contiene queſti bicchieri è di legno foderata nel fondo con foglia di piombo o di ſtagno, ed ha due maniglie nelle due parti oppoſte, colle quali ella può facilmente traſportarſi. In una parte della caſſetta v' è un foro, a traverſo il quale paſſa un gancio *B* di ferro, che comunica colla fodera metallica della caſſetta, e per conſeguenza con l'incroſtatura eſterna di tutti i bicchieri. A queſto gancio è attaccato un filo metallico, l'altro capo del quale è conneſſo collo ſcaricatore.

Lo ſcaricatore conſiſte in un manico di vetro *A*, e in due fili metallici incurvati *B B*, i quali ſi poſſon movere mediante una nocella *C* fiſſa alla ghiera d' ottone del manico di vetro *A*. I fili *B B* terminano in punte, e queſte punte entrano ne' bottoni *D D*, a cui eſſi ſono conneſſi con una vite, e ſi poſſono ſvitare a piacimento. Mediante queſta coſtruzione noi

abbiamo l'opportunità di uſare le palle, ovvero le punte ſecondo le congiunture; e ſiccome i fili ſono mobili per mezzo della nocella *C*, ſi poſſono adattare a bicchieri più piccoli, o più grandi a piacimento.

La batteria rappreſentata nella tavola è una delle piccole in paragone di quelle che al preſente ſi uſano frequentemente, e molto ancora debole per l'effetto d'alcuni eſperimenti, che ſi riferiranno quì ſotto. Ma ho penſato che foſſe ſufficiente di dare un'idea della ſua coſtruzione; e quando ſi doveſſe formare una batteria molto grande, raccomanderei più toſto di farne due, tre, o ancora un maggior numero delle piccole, come è rappreſentato nella tavola, che una ſola grandiſſima, la quale oltre all'eſſer peſante, è ancora inconveniente per molte ragioni. La forza di diverſe piccole batterie ſi può facilmente unire mediante un filo o ca-

tena

tena metallica; e così poſſono farſi in maniera da agire per qualunque riguardo, come ſe foſſe una batteria aſſai grande.

F nella fig. 2. è una lamina circolare d'ottone ſoſpeſa al primo conduttore mediante una catena, e che ſta in una poſizione orizzontale. Immediatamente ſotto a queſta ve n'è un'altra *P* eguale e parallela alla prima, ma ſarebbe meglio che foſſe un poco più grande, la quale è ſoſtenuta da un piede d'ottone *H*, che ha ancora un cilindro voto per ricevere il piede della lamina, ed una vite *G* per fiſſarla a diverſe diſtanze.

D nella fig. 2. è una moſca o ſtella fatta di ſottili fili d'ottone fiſſata in una ghiera pure d'ottone, la quale ſi dee mettere ſopra il filo metallico *K* terminante in una punta, che è fermato con vite al primo conduttore, ſu cui biſogna che ſtia in equilibrio come l'ago di una buſſola. Gli altri eſtremi *a*, *b*, *c*, *d* dei

fili

fili metallici terminano in punta, e ſon tutti piegati per il medeſimo verſo.

N.B. Quando da quì in poi ſo menzione del primo conduttore, intendo del primo conduttore ſpogliato, vale a dire ſenza le lamine d'ottone parallele *F*, *P*, ſenza la ſtella *D*, ed il ſuo ſpillo *K* che la regge, ſenza gli elettrometri *E*, e per fino ſenza la verga *l B*, che termina in una piccola palla che s'invita al conduttore ſecondo l'occaſioni, all' eccezione che quando non s'eſprime il contrario.

Si richiede neceſſariamente per un elettriciſta l'avere preſſo di ſe varj ſgabelletti o piediſtalli iſolatori, eſſendo molto neceſſari per varie eſperienze. I migliori materiali per coſtruirgli ſono il vetro coperto di cera lacca, e il legno proſciugato in forno (1). Un grande ſgabelletto proprio

(1) Il legno biſognerebbe che foſſe molto bene aſciutto a ſegno di divenire affatto bruno, eſſendo allora nel migliore ſtato per l'iſolazione; e per

prio per isolarvi sopra una sedia, ovvero due o tre persone, che stiano sopra di esso, si può fare con una stabile tavoletta di circa due piedi e mezzo quadrati, e può esser sostenuta da quattro piedi di vetro, ovvero di legno prosciugato in forno lunghi intorno a otto pollici. Ma i piccoli suppedanei si fanno meglio con un solo piede o colonnetta, il tutto di legno prosciugato in forno o di vetro senza veruna sostanza conduttrice nella loro costruzione. I biechieri da bere o inverniciati, o in parte coperti di cera lacca sono bonissimi a questo proposito.

CAP.

e per renderlo ancora migliore, cioè per difenderlo dall'umidità, sarebbe bene che fosse gentilmente inverniciato subito che viene all' aria aperta, o ancora bollito nell' olio di lino; ma in questo caso dopo averlo bollito si dovrebbe scaldare di nuovo, e allora è a proposito per farne uso,

CAP. IV.

Regole pratiche riguardanti l' uſo dell' apparato elettrico, ed il fare l'eſperienze.

ACcade ſpeſſo che i giovani elettriciſti non ſanno aſſegnar la ragione, per cui alcune eſperienze loro non rieſcono nella maniera che vien deſcritta ne' trattati ſull' elettricità. Hanno eſſi qualche volta ottimi iſtrumenti, ma per cagione di una o d'un' altra circoſtanza, a cui non fanno attenzione, divengono quaſi inutili nelle loro mani. A ciò non ſi può rimediare in altra guiſa che colla pratica, e il lungo uſo ſoltanto è quello, che fa che l' elettriciſta, com' ancora ognuno che fa pratica in qualunque arte o ſcienza, diviene così perfetto operatore da far uſo de' ſuoi iſtrumenti col miglior vantaggio. Alcune poche regole niente di meno ſono neceſſariſſi-

riſſime per dirigerlo nelle ſue operazioni, e quantunque queſte ſole ſieno inſuffi-cienti per formare un completo pratico elettriciſta, niente di meno quando vengono accompagnate coll' attuale maneggio dell' apparato, ne facilitano l' uſo, e rendono l' eſecuzione dell' eſperienze più accurata e ſpedita.

La prima coſa che dovrebbe oſſervarſi dal giovane elettriciſta, è la preſervazione e la cura de' ſuoi iſtrumenti. La macchina elettrica, i bicchieri armati, e in una parola ciaſcuna parte dell' apparato elettrico dovrebbero conſervarſi puliti e liberi quant' è poſſibile dalla polvere, e dall' umidità.

Quando il tempo è chiaro, e l' aria è aſciutta, ſpecialmente nella ſtagione ſerena e gelata, la macchina elettrica ſempre opererà eccellentemente. Ma quando il tempo è molto caldo, la macchina elettrica non è così potente, e neppure nel

tem-

tempo umido, quando non foſſe portata in una ſtanza tiepida, e il cilindro, gli ſgabelletti, i bicchieri ec. ſi rendeſſero totalmente aſciutti.

Avanti di adoprare la macchina biſognerebbe primieramente che il cilindro ſi puliſſe con un morbido panno lino, il quale foſſe aſciutto, pulito, e tiepido, e dopo con una frenella pulita e calda, o con un fazzoletto di ſeta uſata: fatto ciò, ſe ſi giri il manubrio, eſſendo allontanato dalla macchina elettrica il primo conduttore, e gli altri ſtrumenti, e la nocca di un dito tenuta ad una piccola diſtanza dalla ſuperficie del cilindro, ſe diſſi, ſi giri il manubrio ſubito ci accorgeremo che il fluido elettrico ſi fa ſtrada a guiſa di un venticello dal cilindro alla nocca, e ſe il moto ſi continovi alquanto, immediatamente ne ſeguiteranno le ſcintille, e gli ſcoppietti. Tutto queſto indica, che la macchina è in buon ordine, e che l'elettriciſta può pro-

ce-

cedere a fare i ſuoi ſperimenti. Ma ſe girato il manubrio per qualche tempo non ſi ſente vento alcuno ſulla nocca, allora veriſimilmente vi è qualche difetto nello ſtrofinatore, e per rimediarvi ſi faccia uſo delle ſeguenti direzioni: ſi ſmonti la vite dalla parte di dietro dello ſtrofinatore, ed allontanatolo da' ſuoi ſoſtegni di vetro ſi tenga per un poco vicino al fuoco, così che la ſua parte che è coperta di ſeta divenga aſciutta; di poi preſa una piccola porzione di arnione di caſtrato, o un poco di ſego da una candela ſi paſſi leggermente ſopra il corame dello ſtrofinatore, indi vi ſi ſtenda ſopra una piccola quantità del ſopra deſcritto amalgama, obbligandolo per quanto è poſſibile ad inſinuarſi nel cuojo. Ciò fatto ſi rimetta lo ſtrofinatore ſopra il ſoſtegno di vetro, ſi ripuliſca un' altra volta ancora il cilindro, ed allora la macchina ſarà buona per l' uſo.

Quálche volta la macchina non opera bene,

bene, perchè lo ſtrofinatore non le ſomminiſtra in una quantità ſufficiente il fluido elettrico, lo che accade quando la tavola, ſu cui la macchina è collocata, ed a cui la catena dello ſtrofinatore è conneſſa, è molto aſciutta, e per conſeguenza in un cattivo ſtato di condurre. Per fino il pavimento e le muraglie della camera divengono in un tempo aſciuttiſſimo cattivi conduttori, nè poſſono ſomminiſtrare allo ſtrofinatore una ſufficiente porzione di fluido elettrico. In queſto caſo il migliore eſpediente ſi è il connettere la catena dello ſtrofinatore mediante un lungo filo metallico con un pavimento umido, con un vaſo d'acqua, o con la tromba da attigner l'acqua; per i quali mezzi lo ſtrofinatore potrà ſupplire quella quantità di fluido elettrico che ſi deſidera.

Qualora una quantità di ſufficiente amalgama s'è accumulata ſopra il corame dello ſtrofinatore, e che la macchina non

ope-

opera beniſſimo, allora in vece di mettervi altro amalgama, ſervirà di ſmontar lo ſtrofinatore, e raſchiare un poco quello che già ſi trova ſul cuojo.

Speſſo ſi oſſerva che il cilindro dopo eſſere ſtato uſato qualche tempo, contrae alcune macchie nere cagionate dall'amalgama, o qualche ſudiciume dallo ſtrofinatore, che continuamente divenendo più grande impediſce moltiſſimo la ſua potenza elettrica. E' neceſſario che queſte macchie ſieno affatto levate, e che il cilindro ſi ripuliſca frequentemente per impedire che le contragga.

Generalmente caricando i bicchieri elettrici biſogna oſſervare che qualunque macchina non gli caricherà con la medeſima forza. Quella macchina, la di cui potenza elettrica è più forte, caricherà ſempre i bicchieri più validamente. Se i bicchieri armati avanti che ſi adoprino,

ſi ri-

ſi riſcaldino alquanto, riceveranno e terranno meglio la carica.

Se ſi connettano inſieme diverſi bicchieri, fra i quali ve ne ſia uno che ſi poſſa ſcaricare da per ſe avanti gli altri, allora gli altri bicchieri ſi ſcaricheranno con quello nel tempo medeſimo, benchè ſieno capaci di ritenere da per loro una grandiſſima carica. Quando i bicchieri elettrici ſono ſul punto di ſcaricarſi, biſogna che l'elettriciſta ſia cauto per timore che per mezzo di qualchè circoſtanza non avvertita, la ſcoſſa non ſi faccia ſtrada a paſſare per qualche parte del ſuo corpo; imperocchè un urto inaſpettato benchè non fortiſſimo, può cagionare varj diſgradevoli accidenti. Facendo la ſcarica è neceſſario avvertire che lo ſcaricatore non ſi accoſti alle parti più ſottili del vetro, potendo ciò cagionare la crepatura del bicchiere.

Qua-

Qualora s'è fatta la ſcarica d'una batteria molto grande, ſpeſſo ſi troveranno dei bicchieri crepati, lo che ſuccede nel tempo della ſcarica. Per rimediare a queſto inconveniente il Sig. Nairne dice che ha ritrovato un metodo molto efficace, il quale è di non mai ſcaricar la batteria per mezzo d'un buon conduttore, all'eccezione che quando il circuito è almeno della lunghezza di cinque piedi. Il Sig. Nairne dice ciò, perchè da che egli ha fatto uſo di queſta precauzione, ha ſcaricato una grandiſſima batteria intorno a cento volte ſenza che ſi ſia rotto un ſol bicchiere, quando dall'altra parte avanti queſta diligenza è accaduto, che ſene ſono rotti continuamente. Ma biſogna che ſi conſideri che la lunghezza del circuito indeboliſce proporzionatamente la forza dell'urto, il più alto grado del quale ſi ricerca in molti ſperimenti.

Biſogna avvertire quando ſi è ſcaricato

un

un bicchiere, e ſpecialmente una batteria, di non toccare con le mani i fili metallici avanti che lo ſcaricatore ſia applicato alle ſue parti due o tre volte; imperocchè generalmente vi rimane un reſiduo di ſcarica (1) che qualche volta è molto conſiderabile.

Quando ſi dee far qualche eſperimento che non ricerchi che una piccola parte dell' apparato, le altre parti di quello biſogna che ſieno collocate a qualche diſtanza dalla macchina, dal primo conduttore, e per fino dalla tavola, ſe queſta non è molto grande; principalmente è neceſſario che ſieno poſte ad una conſiderabile diſtanza dal primo conduttore le candele, poichè gli effluvj della loro fiamma di-

(1) Queſto reſiduo è cagionato dall' elettricità, la quale quando il bicchiere è carico, ſi ſpande ſopra la parte del vetro non armata, ma lì vicino; e che non ſi ſcarica da principio, ma gradatamente ritorna all' armatura dopo la prima ſcarica.

diſtraggono molta quantità del fluido elettrico.

Finalmente biſognerebbe che il giovane elettriciſta foſſe cauto da non affidarſi alle prime apparenze dell'elettricità. Un nuovo fenomeno può giuſtamente eccitare la ſua curioſità: è coſa lodevole il notarlo, ed andar dietro alla ſua traccia; ma nel tempo medeſimo non dovrebbe mai farſi neppure un' aſſerzione dubbioſa d' un nuovo fatto, finchè non ſi foſſe avuto un numero di ſimili ed uniformi ſperimenti. L'elettricità è una ſcienza che ſpeſſo inganna i ſenſi, e il più ſperimentato elettriciſta frequentemente ſi trova ingannato in coſe, le quali forſe avrà per l'avanti conſiderato come le più certe.

CAP. V.

Sperimenti relativi all' attrazione, e repulsione elettrica.

SPERIMENTO I.

L'elettrometro consistente in una pallottolina di sughero elettrizzata.

QUando la macchina elettrica è messa in ordine, ed il primo conduttore è posto in guisa che le punte del collettore sono circa a un mezzo pollice distanti dalla superficie del cilindro, si fissa al termine del primo conduttore una verga *I B*, che termini in una piccola palla (fig. 2.) e si sospenda a quella verga l' elettrometro consistente in piccole palle di sughero, come nella fig. 3. Le palle ora si toccheranno l' una l' altra, i fili essendo so-

ſoſpeſi perpendicolarmente e paralleli fra loro: ma ſe il cilindro della macchina ſi giri per mezzo del manubrio *E*, allora le palle di ſughero ſi riſpingeranno ſcambievolmente e più o meno, ſecondo che l'elettricità è più o meno forte. In queſt' eſperimento il cilindro di vetro traendo a ſe il fluido elettrico dallo ſtrofinatore lo determina ad andare ſopra i fili metallici appuntati del collettore, e in conſeguenza ſopra il primo conduttore, e ſopra l'elettrometro, che ſono tutti conneſſi inſieme; e ſiccome i corpi ſopraccaricati di fluido elettrico ſi riſpingono ſempre ſcambievolmente, così è neceſſario che le palle di ſughero ſi riſpingano l'una l'altra.

Se l'elettrometro ſi ſoſpenda al primo conduttore, che ſia elettrizzato negativamente, cioè conneſſo collo ſtrofinatore iſolato della macchina, le palle di ſughero ſi riſpingeranno l'una l'altra, poichè

i corpi ſottocaricati ſi riſpingono ſcambievolmente, così come i corpi ſopraccaricati di fluido elettrico.

Se in queſto ſtato di repulſione il primo conduttore ſi tocchi con qualche ſoſtanza conduttrice non iſolata, le palle di ſughero immediatamente s'uniranno inſieme; poichè il fluido elettrico ſopravvenuto al primo conduttore e all' elettrometro, che comunica con eſſo, ſarà portato al pavimento mediante il corpo, che ha la virtù di condurre; coſicchè in queſto caſo il primo conduttore non può mai eſſere ſopraccaricato, nè ſottocaricato, ſe è conneſſo collo ſtrofinatore: poichè la ſua deficienza di fluido vien ſupplita per mezzo di quel corpo, che ha la virtù di condurre, con il quale è ſtato toccato. Ma ſe in vece della ſoſtanza conduttrice, il primo conduttore ſi tocchi con un elettrico, come per eſempio con un cannello di cera lacca o di vetro ec., allora le palle di ſughero

con-

continoveranno a rispingersi l'una l'altra, perchè il fluido elettrico non può esser condotto a traverso di quest' elettrico. Quindi abbiamo un metodo facile per determinare quali corpi sono conduttori e quali elettrici (1).

La repulsione elettrica si mostra ancora mediante il quadrante elettrometro con una grande lanuginosa penna, o qualche cosa somigliante; imperocchè se queste cose si connettano col primo conduttore e si giri il manubrio, l'elettrometro erigerà il suo indice, e la penna per la divergenza delle sue plumule apparirà gonfia in un' elegante maniera.

Spe-

(1) Questo metodo all' ingrosso sarà molto buono; ma quando si tratta di determinare la potenza conduttrice dei fluidi o di altri simili corpi, e il grado di questa potenza, allora bisogna che si ricorra ad altri mezzi più esatti ed accurati.

Sperimento II.

Attrazione e repulsione de' corpi leggieri.

Si connettano col primo conduttore le due lamine circolari d' ottone parallele *F*, *P*, come è rappresentato nella fig. 2., alla distanza di circa tre pollici l' una dall' altra, e sopra l' inferiore si ponga qualche corpicciolo leggero, come semola, pezzi di carta, e ritagli di foglia d' oro ec.; indi si faccia operare la macchina, e quei corpicciuoli subito si moveranno tra le due lamine saltellando alternativamente dall' una all' altra con gran velocità. Se in vece della semola o di irregolari pezzetti d' altra materia si taglino nella carta e si dipingano piccole figure d' uomini od altre cose, e si pongano sopra la lamina, generalmente si moveranno in una posizione eretta, e qualche vol-

volta ſalteranno una ſopra l'altra, ovvero prenderanno diverſe poſiture da preſentare un dilettevole ſpettacolo ad una compagnia d'oſſervatori.

In queſto ſperimento ſi può oſſervare nel tempo ſteſſo tanto l'attrazione, che la repulſione dell'elettricità; imperocchè quando la lamina ſuperiore *F*, che comunica col primo conduttore diviene elettrizzata, i piccoli corpi poſti ſopra la lamina inferiore, eſſendo inſieme con queſta dentro la sfera d'azione della lamina ſuperiore elettrizzata, attualmente ſon poſſeduti da un'elettricità contraria, deponendo la loro propria quantità di fluido nella lamina inferiore, o in qualunque altro corpo conduttore che comunichi con eſſa. Ma i corpi differentemente elettrizzati ſi attraggono ſcambievolmente, dunque la lamina *F* attrae queſti corpi leggeri. Ora toſto che queſti corpi toccano la lamina *F*, nell'iſtante

ven-

vengono ad eſſer poſſeduti dalla medeſima elettricità della lamina, e per conſeguenza immediatamente ſaranno riſpinti all' inferiore, la quale è attualmente elettrizzata d' un' elettricità contraria, e toccando i corpi leggeri contribuiſce nel riſpingerli di nuovo alla lamina ſuperiore; e in queſta guiſa le lamine continovano ad agire ſopra i corpi leggeri alternativamente.

Che i corpi leggeri non poſſano eſſere attratti dalla lamina ſuperiore, che quando eſſi prima divengono poſſeduti da una elettricità contraria, ſi può oſſervare nella ſeguente maniera. Si mettano i detti corpi leggeri ſopra una pulita ed aſciutta laſtra di vetro, dipoi levata la lamina d'ottone *P* col ſuo piede *H*, in ſua vece ſi metta la laſtra di vetro, tenendola per un angolo; fatto ciò ſi giri la rota della macchina, ſi oſſerverà che i corpi leggeri non reſtano attratti dalla lamina d'ottone *F*; imperocchè in queſto caſo

non

non hanno l'opportunità di deporre la loro propria quantità di fluido, e conſeguentemente non poſſono acquiſtare l'elettricità contraria. Ma ſe alla parte inferiore della laſtra di vetro, ſu cui i corpi leggeri ſono ſituati, ſi preſenti un dito o qualche altro conduttore, allora i corpi leggeri ſaranno ſubito attratti dalla lamina *F*, e ſalteranno tra il vetro e la lamina nella medeſima maniera che tra le due lamine: imperocchè queſti corpi depoſitano il loro fluido ſulla ſuperficie ſuperiore della laſtra di vetro nel tempo che la ſuperficie inferiore depoſita il ſuo fluido ſopra il dito, o ſopra altro conduttore che ſia portato vicino ad eſſa (1).

Se

(1) Se lo ſperimento quì ſopra riferito ſi faccia col primo conduttore elettrizzato negativamente, l'effetto ſarà il medeſimo; ſolo l'elettricità delle lamine ſaranno a roveſcio, cioè la lamina ſuperiore diviene elettrizzata negativamente, e l'inferiore eſſendo nell'atmoſfera della ſuperiore, diventa elettrizzata poſitivamente.

Se questo sperimento si continovi, il vetro facilmente si caricherà.

Sperimento III.

Le penne volanti, ovvero il volano.

I fenomeni dell'attrazione e repulsione elettrica si possono rappresentare ancora con un tubo di vetro, o con una bottiglia caricata, ed alcuni di essi in una maniera più soddisfacente che colla macchina.

Si prenda un tubo di vetro, sia esso liscio o rozzo non importa, e dopo averlo strofinato, si lasci cader dalle dita una piccola leggera penna alla distanza di circa otto o nove pollici dal tubo. Questa penna immediatamente sarà attratta dal tubo, e starà attaccata tenacemente alla sua superficie intorno a due o tre secondi, e qualche volta più, dopo di che sarà rispinta, e se il tubo si tenga

sotto,

sotto, la penna continuerà a galleggiare nell' aria ad una considerabile distanza dal tubo senza avvicinarsi di nuovo ad esso, se non quando venga toccata da qualche sostanza conduttrice; e se si maneggi il tubo con destrezza, si può far girar la penna a traverso l'aria d' una stanza a piacimento.

La ragione di questo esperimento è facile; imperocchè quando la penna è elettrizzata, non può avvicinarsi di nuovo al tubo, se non quando ella tocchi qualche corpo conduttore, perchè non può deporre della sua elettricità quando galleggia nell' aria, e per conseguenza non può acquistare un' elettricità contraria; bisogna dunque che rimanga in uno stato incapace d' esser di nuovo attratta da un tubo eccitato.

Se si domandi perchè quando la penna è da primo attratta dal tubo, rimanga attaccata per un tempo considerabile alla

sua

ſua ſuperficie avanti d' eſſerne riſpinta, ſi riſponde, che la penna eſſendo un elettrico ci vuole qualche tempo avanti che ella acquiſti qualche quantità conſiderabile di forza elettrica.

Vi è una circoſtanza rimarcabile, che accompagna queſto ſperimento, vale a dire che ſe la penna ſi tenga in qualche diſtanza dal tubo per la forza della repulſione elettrica, ſempre preſenta la medeſima parte verſo il tubo: ſi può movere il tubo eccitato intorno alla penna con la maſſima velocità, e con tutto queſto farà ſempre preſentata al tubo la medeſima parte della penna. La ragione di queſto fenomeno ſi è che l'equilibrio del fluido elettrico nelle parti della penna eſſendo una volta diſturbato, non può facilmente reſtituirſi, perchè la penna è un elettrico o almeno un cattiviſſimo conduttore. Quando la penna ha acquiſtata una quantità di forza elettrica dal tubo, è chiaro

che

che mediante l'azione del tubo eccitato queſta elettricità acquiſtata ſarà per la più gran parte forzata in quella parte della penna, la quale ſi trova ad eſſere da principio la più lontana dal tubo; quindi quella parte ſarà ſempre in ſeguito reſpinta più lontano.

Si può grazioſamente variare queſta eſperienza nella maniera ſeguente: una perſona può tenere colle ſue mani un tubo eccitato di vetro liſcio, e un'altra perſona può tenerne un altro di vetro rozzo, un cannello di cera lacca, o in una parola un altro elettrico elettrizzato negativamente, alla diſtanza di circa un piede e mezzo dal tubo di vetro liſcio: di poi ſi laſci andare una penna tra queſti due elettrici differentemente eccitati, ella ſalterà alternativamente da un elettrico all'altro, e le due perſone ſembreranno mandare il volano da una parte all'altra per via d'elettricità.

Sperimento IV.

Piccolo corpo isolato.

Attaccate un piccolo corpo, come per esempio un piccolo pezzo di sughero ad un filo di seta lungo circa ad otto pollici, e tenendolo per il suo estremo, lasciatelo sospeso alla distanza d'intorno a otto pollici da quella parte del primo conduttore che è elettrizzata. Questo piccolo corpo, se l'elettrizzazione del conduttore non è forte, non sarà attratto, poichè essendo isolato non può divenire elettrizzato contrariamente, depositando il suo fluido sopra un altro corpo, o ricevendolo da questo, quando il primo conduttore è elettrizzato negativamente. Ma se un dito o qualche altra sostanza conduttrice si presenti a quella parte del piccolo corpo che è la più remota dal primo con-

dut-

duttore, allora il piccolo corpo immediatamente si moverà verso il medesimo primo conduttore, poichè egli ha depositato il suo proprio fluido sopra il corpo che gli vien presentato, o ne ha acquistato una porzione dal corpo medesimo in caso che il conduttore sia elettrizzato negativamente: e quando questo corpo ha toccato il primo conduttore, nell' istante sarà rispinto da esso a cagione della repulsione esistente tra corpi posseduti dal medesimo genere d'elettricità.

Per vero dire se questo corpo isolato si trovi molto vicino al primo conduttore, ovvero se il primo conduttore sia fortemente elettrizzato, allora il piccolo corpo sarà attratto senza bisogno d' esser presentata ad esso veruna sostanza conduttrice; ma in questo caso la sua natural quantità di fluido elettrico sarà o rispinta nell' aria contigua, o riunita in quella parte del corpo, che è più remota dal

pri-

primo conduttore, ſe queſto è elettrizzato poſitivamente; ma ſe è negativamente elettrizzato, allora la quantità addizionale di fluido, che è neceſſaria per rendere il piccolo corpo ſopraccaricato, ſarà acquiſtata dall' aria, ovvero il fluido naturale appartenente a quel corpo ſarà tutto riunito in quella parte di eſſo, che è la più vicina al primo conduttore.

Se queſto piccolo corpo in vece d' eſſer ſoſpeſo per un fil di ſeta ſia attaccato con un fil di refe, ſarà attratto ad una molto maggior diſtanza che nell' altro caſo; imperocchè allora il fluido elettrico ſarà facilmente condotto dal filo, paſſando o dalla parte inferiore alla ſuperiore o viceverſa, ſecondo che il primo conduttore è elettrizzato negativamente o poſitivamente.

Sperimento V.

Pozzo elettrico.

Si ponga ſopra uno ſgabelletto elettrico un vaſo di metallo cilindrico contenente circa un boccale di fluido, o qualche altro corpo conduttore appreſſo a poco della medeſima forma e dimenſione; indi ſi ſoſpenda un piccolo elettrometro conſiſtente in palle di ſughero come è rappreſentato nella fig. 3. (1) all'eſtremità di un filo di ſeta, che ſi parta dal palco della camera, o da qualche altro proprio ſoſtegno, così che l'elettrometro poſſa rimaner ſoſpeſo nel vaſo, nè parte alcuna di quello eſca fuori

(1) In vece dell'elettrometro può quì uſarſi qualunque altra ſpecie di piccoli corpi conduttori, ma l'elettrometro ſembra il più adattato per tali ſperimenti.

del di lui orlo; ciò fatto ſi elettrizzi il vaſo, dandogli una ſcintilla con un elettrico eccitato, o in altra guiſa, ſi vedrà che l'elettrometro nel tempo che rimane in queſta ſituazione iſolata, anche quando foſſe fatto toccare i lati del vaſo, non reſta attratto da eſſo, nè acquiſta veruna elettricità; ma ſe mentre ſta ſoſpeſo nella cavità del vaſo, un conduttore che è fuori del medeſimo gli ſi faccia comunicare, ovvero ſoltanto gli ſi preſenti, allora l'elettrometro acquiſta un'elettricità contraria a quella del vaſo, e una quantità di eſſa che è proporzionale al corpo, con cui è ſtato fatto comunicare, e perciò immediatamente divien attratto dal vaſo.

La ragione per cui in queſt'eſperimento l'elettrometro non contrae elettricità nel tempo che è interamente ſoſpeſo dentro la cavità del vaſo, ſi è perchè l'elettricità del vaſo agiſce ſopra l'elettrome-

metro per tutte le parti, e queſto non trova l'opportunità di depoſitare il ſuo fluido, quando il vaſo è elettrizzato poſitivamente, nè di riceverne neſſuna porzione, quando è negativamente elettrizzato. Ma toſto che qualche conduttore comunica con eſſo, l'elettrometro immediatamente acquiſta un' elettricità contraria a quella del vaſo; imperocchè ſe il vaſo ſia elettrizzato poſitivamente, il fluido che appartiene all'elettrometro, ſarà riſpinto a quel corpo che comunica con eſſo, ed il quale eſſendo fuori del vaſo non può eſſer affetto dalla ſua elettricità; e ſe il vaſo ſia elettrizzato negativamente, attrarrà il fluido dell'elettrometro, che attualmente ne riceve una quantità addizionale da quel corpo conduttore col quale comunica. L'elettrometro dunque diventando ſempre poſſeduto da un' elettricità contraria, biſogna che neceſſariamente reſti attratto.

Se alzando alquanto il filo di ſeta, parte dell' elettrometro, cioè de' ſuoi fili di refe ſi laſcino preciſamente ſopra l' orlo del vaſo, immediatamente le palle ſaranno attratte; poichè allora per l' azione dell' elettricità del vaſo acquiſterà un' elettricità contraria, dando o ricevendo il fluido elettrico dall' aria che riman ſopra la cavità del vaſo.

E' ſtato ſuppoſto da alcuni che l' elettrometro nell' eſperimento ſuperiore, ovvero qualunque altro piccolo corpo iſolato, eſſendo ſoſpeſo nella cavità d' un vaſo elettrizzato o in qualche coſa di ſimile, non reſti attratto dalle pareti del vaſo, perchè l' attrazione dell' elettricità eſſendo in ragione inverſa de' quadrati delle diſtanze non può agire ſull' elettrometro più da una parte, che dall' altra, potendoſi dimoſtrare che ſe a qualunque punto d' una ſuperficie ſferica concava ſieno dirette forze centripete eguali decreſcenti

come

come i quadrati delle distanze da questi punti, un piccolo corpo situato in qualunque luogo dentro questa superficie, rimarrebbe ivi senza restare attratto più per una parte che per un'altra (1).

Ma a ciò si può replicare che la dimostrazione della proposizione sopra enunciata, se ella è applicabile alle superficie sferiche, ovvero alle cilindriche concave, non può per altro applicarsi a qualunque genere di cavità irregolari; con cui se non eccedono una certa grandezza, l'esperimento superiore succede ugualmente bene, che colla cavità cilindrica del vaso.

In una parola in quest'esperimento quando il vaso è elettrizzato positivamente, si suppone I. che il fluido sopravvenuto prendendo il posto sopra la superficie esterna sia la cagione che l'aria contigua depositi il suo fluido sopra una sus-

se-

(1) Vedi i Principj di Newton lib. 1. prop. LXX.

ſeguente quantità d'aria, e queſt'aria ſopraccaricata cagioni che un cerchio contiguo, ovvero una ſimile quantità d'aria depoſiti il ſuo fluido ſopra il cerchio ſuſſeguente, o proſſimamenre adjacente, e così in ſeguito. II. che niuna porzione del fluido ſopravvenuto poſſa eſiſtere ſopra l'interna ſuperficie del vaſo, e per conſeguenza i corpi iſolati interamente ſoſpeſi dentro, non poſſono acquiſtare l'elettricità, perchè l'aria interna non ha l'opportunità di depoſitare in eſſi il ſuo proprio fluido, eccetto che una piccola quantità intorno alla bocca del vaſo, dove ſicuramente una piccola elettricità può eſſere oſſervata. Quando il vaſo è elettrizzato negativamente, allora ſi ſuppone I. che la deficienza del fluido nel vaſo ſia ſoltanto ſulla ſua ſuperficie eſterna; imperocchè l'aria contigua a queſta ſuperficie acquiſtando una quantità addizionale di fluido elettrico dal proſſimo ſtrato

dell'

dell'aria può diventare elettrizzata positivamente. II. che l'interna ſuperficie del vaſo non ſia ſottocaricata, perchè la ſua aria contigua eſſendo circondata dal vaſo non può divenire ſopraccaricata con acquiſtare una quantità addizionale di fluido, eccetto che una piccola quantità verſo la bocca del vaſo, ove ſicuramente una piccola elettricità è oſſervabile.

Sperimento VI.

Per diſtinguere la qualità dell' elettricità ne' corpi elettrizzati.

Avanti di procedere ulteriormente, è neceſſario il deſcrivere qualche metodo pratico per diſtinguere la qualità dell'elettricità in un corpo elettrizzato, lo che è aſſolutamente neceſſario per eſibire giuſtamente il riſultato degli ſperimenti. Per far queſto ſi poſſono ſeguitare differenti me-

metodi che per altro ſono tutti fondati o ſopra l' attrazione e repulſione elettrica, o ſopra le diverſe apparenze della luce elettrica. Lo ſcoprire la qualità dell' elettricità mediante le diverſe apparenze della ſua luce, è il metodo più conveniente e più ſicuro, ma i fenomeni dell' attrazione e repulſione cene ſomminiſtrano uno più generale e più facile; poichè qualche volta la quantità dell' elettricità che ſi può oſſervare è piccoliſſima, la quale non dà luce, benchè ſia per fin capace di attrarre e di riſpingere.

Il metodo generale per provare, ſe l' elettricità d' un corpo elettrizzato o per eccitazione, o per comunicazione ſia negativa o poſitiva, conſiſte nell' avvicinare queſto corpo molto proſſimamente a un elettrometro elettrizzato *D*, ovvero *C* della fig. 4., ed oſſervare ſe il corpo lo attrae o lo riſpinge; poichè ſe l' elettrometro è elettrizzato poſitivamente, e il corpo

po elettrizzato lo riſpinge, in quel caſo ſi può concludere che il corpo è ancora elettrizzato poſitivamente; perchè i corpi poſſeduti dal medeſimo genere d'elettricità ſi riſpingono l'un l'altro; ma ſe il corpo preſentato attrae l'elettrometro, allora biſogna che ſia elettrizzato negativamente, perchè non v'è attrazione elettrica tra i corpi, ſe non quando ſono differentemente elettrizzati; e ſiccome l'elettrometro ſi ſa eſſere elettrizzato poſitivamente, il corpo per conſeguenza lo è negativamente.

Ciò ſi può anco fare con elettrizzare l'elettrometro negativamente, ma allora gli effetti ſono per appunto contrarj, cioè a dire il corpo elettrizzato, ſe negativo, riſpingerà l'elettrometro, e ſe poſitivo, l'attrarrà.

In queſto ſperimento per altro biſogna che ſi oſſervi che ſe l'elettricità del corpo elettrizzato è molto più forte che quella

dell'

dell' elettrometro, ovvero l' elettricità dell' ultimo è più potente di quella del primo, e il corpo elettrizzato ſi avvicini proſſimamente all' elettrometro, allora ſi attrarranno ſcambievolmente, quantunque ſieno poſſeduti dal medeſimo genere d' elettricità. Supponghiamo per eſempio che uno degli elettrometri *C* ſia elettrizzato poſitivamente, coſicchè le ſue palle di ſughero divergano circa la metà d' un pollice, e un tubo di vetro fortemente eccitato ſi approſſimi ad eſſo, quando queſto tubo è diſtante un piede o più, l' elettrometro ſarà un poco da eſſo riſpinto; ma ſe il tubo s' approſſimi da vantaggio, le palle di ſughero che prima divergevano la metà d' un pollice, adeſſo convergeranno fino a pervenire al contatto, ed appariranno come attualmente ſono non elettrizzate; perchè l' azione del tubo eccitato ha riſpinto il loro fluido ſuperfluo attraverſo dei fili alla parte

più

più remota dell'elettrometro. Se il tubo si presenti ancor più vicino, le palle allora resteranno attratte da esso, perchè la più forte elettricità del tubo rispinge non solo la loro eccedente quantità di fluido, ma eziandìo la loro naturale porzione sopra de' fili ec., e per conseguenza divenendo le palle elettrizzate negativamente bisogna che per necessità sieno attratte dal tubo.

Ma se si desiderasse un metodo più preciso di questo per determinare la qualità dell'elettricità d'un corpo elettrizzato, si potrebbe usare il seguente. Si elettrizzi primieramente uno degli elettrometri *C* posto sopra il sostegno nella fig. 4. positivamente o negativamente a piacere; si tocchi per esempio con un tubo di vetro eccitato, cosicchè le sue palle possano rispingersi, e siano intorno a due pollici distanti l'una dall'altra; di poi si tocchi l'altro elettrometro *C* con il corpo elettriz-

trizzato che si vuole esaminare, cosicchè possa esser posseduto dal medesimo grado d' elettricità. Finalmente si prenda uno de' due elettrometri per l' estremità del manubrio di vetro *a*, si stacchi dal braccio del sostegno, e si porti vicino all' altro elettrometro; se in quel caso le palle d' un elettrometro rispingono quelle dell' altro, si può concludere che sono possedute dal medesimo genere d' elettricità; ma se si attraggono scambievolmente, si può inferire che erano elettrizzate con elettricità contrarie; e siccome si conosce l' elettricità di questo elettrometro che fu elettrizzato da principio, si conoscerà ancora l' elettricità dell' altro elettrometro, cioè del corpo elettrizzato con cui si è toccato.

L' esperimento superiore può ancora farsi con gli elettrometri di puri fili; poichè se si avvicinano prossimamente l' uno all' altro, quando le loro plumule sono elet-

elettrizzate, si rispingeranno se son posseduti dalla medesima elettricità, ovvero se da elettricità contrarie si attrarranno scambievolmente.

Sperimento VII.

Verga metallica isolata.

Si isoli in una posizione orizzontale una verga metallica della lunghezza di circa due piedi, che abbia i suoi termini ottusi e rotondeggianti, e a uno di essi si sospenda un elettrometro come quello che è rappresentato dalla fig. 3., indi si avvicini alla distanza di tre o quattro pollici dell' altro termine un tubo di vetro eccitato. Nell' avvicinarsi del tubo le palle dell' elettrometro si allontaneranno, e se si presenti a quelle un corpo elettrizzato positivamente, ci accorgeremo che esse divergono con un' elettricità

posi-

positiva. Se si allontani il tubo, le palle si unisçono di nuovo insieme, e non rimane in esse elettricità alcuna, nè nella verga metallica. Ma se nel tempo che il tubo è vicino a un termine della verga e le palle sono divergenti con elettricità positiva, l'altro termine della verga, cioè quello a cui l'elettrometro è sospeso, si tocchi con qualche conduttore, le palle di sughero immediatamente si uniranno insieme, e rimarranno così fin tanto che il conduttore non si sia allontanato; ora si rimova il tubo di vetro eccitato, le palle immediatamente divergeranno con elettricità negativa, lo che dimostra che la verga rimane sottocaricata, cioè elettrizzata negativamente.

La ragione di questo esperimento si è, che la forza repellente del tubo eccitato spingendo il fluido da un termine della verga all'altro, cioè a quello con cui l'elettrometro è connesso, rende questo ter-

mine

mine elettrizzato positivamente; ed in fatti il tubo non comunica l'elettricità alla verga, ma solo disturba l'equabile diffusione del fluido di essa; in conseguenza di ciò l'elettrometro che è sospeso al termine sopraccaricato della verga, bisogna che necessariamente appariſca essere elettrizzato positivamente; ma quando il tubo è rimosso, allora l'elettrometro apparisce di nuovo non elettrizzato; poichè il fluido, che per mezzo dell'azione del tubo è stato spinto a un termine della verga, si ritira adesso alla sua primiera situazione, e lascia la verga con l'elettrometro non elettrizzata.

Nel secondo caso quando le palle dell'elettrometro divergono con elettricità positiva, se quel termine della verga si tocchi con qualche conduttore, tutto il suo fluido superfluo, che non è altro che quello che apparteneva all'opposto termine della verga, si comunicherà a quel

cor-

corpo, con cui ſi toccava la verga, e per conſeguenza l'elettrometro rimarrà non elettrizzato; ma ora di fatto la verga ha perſa qualche porzione della ſua naturale quantità di fluido; poichè ſe il termine di eſſa che è più lontano dal tubo eccitato rimane nel ſuo ſtato naturale, l'altro termine diviene ſottocaricato; conſeguentemente quando il tubo è rimoſſo, la piccola quantità di fluido che rimane nella verga ſi diffonderà uniformemente a traverſo della medeſima; ma queſta quantità di fluido è minore di quella che è naturalmente inerente nella verga; la verga adunque rimarrà ſottocaricata, quindi le palle dell'elettrometro divergeranno con elettricità negativa.

Siccome queſto eſperimento è la chiave o la baſe di altri, inſiſterò ſull'iſteſſo un poco più, e per rendere la ſua ſpiegazione più intelligibile e più chiara, farò uſo della ſeguente figura.

La

A——————B

La detta verga isolata si rappresenti dalla linea *A B*. Quando questa verga è nel suo stato naturale per rapporto all'elettricità, allora il fluido elettrico che le appartiene, è equabilmente diffuso per la sua estensione. Ora quando il tubo eccitato si avvicini dentro la distanza di tre o quattro pollici ad uno de' suoi termini, per esempio *B*, allora il fluido appartenente a quel termine sarà spinto al termine *A*, il quale per conseguenza diviene sopraccaricato, e il termine *B* sottocaricato, benchè la verga non abbia ora più fluido elettrico di quel che ne avesse avanti; e quando il tubo si allontana a qualche distanza dalla verga, il fluido superfluo rispinto al termine *A* ritorna al suo antico luogo, cioè al termine *B*, e si ristora l'equilibrio nella verga. Ma se quando il fluido nella verga è rispinto al termine *A*, questo termine si tocchi, il

fluido rispinto sarà immediatamente condotto via di lì dal corpo che l' ha toccato, e lascerà il termine *A* della verga in uno stato naturale; ma nel tempo medesimo il termine *B* è sottocaricato; per conseguenza quando il tubo è rimosso, parte del fluido naturale che appartiene al termine *A*, anderà al termine *B*, e così l' intera verga rimarrà sottocaricata, cioè elettrizzata negativamente.

Se l' esperimento riportato si faccia con un elettrico elettrizzato negativamente; per esempio con un cannello di cera da sigillare in vece di un tubo di vetro eccitato, allora le elettricità apparenti nella verga, saranno appunto il rovescio di quel che erano avanti; poichè in questo caso quel termine della verga a cui l' elettrico è stato presentato, sarà sopraccaricato, e il termine opposto sottocaricato, il qual termine opposto se in questo stato si tocchi con qualche sostanza con-

conduttrice, acquisterà qualche porzione del fluido elettrico da essa, e quando questa è stata rimossa e si è allontanato ancora l'elettrico eccitato, la verga rimarrà sopraccaricata.

Nel far questo esperimento bisogna procurare che il termine della verga sia molto rotondo, e che l'elettrico non sia potentissimamente eccitato, altrimenti una scintilla potrebbe passare da questo alla verga, lo che renderebbe l'esperimento precario.

Sperimento VIII.

Due verghe metalliche isolate.

Si prendano due verghe di metallo ciascuna della lunghezza d'un piede, fornite di bottoni a tutti due gli estremi, e o per mezzo di fili di seta o di sgabelletti isolatori si isolino in maniera che possano

ſtare in una direzione orizzontale, e nella diſtanza di circa un mezzo pollice l'una dall'altra. Nella metà di ciaſcuna di queſte verghe ſi ſoſpenda un elettrometro ſimile a quello che è rappreſentato dalla fig. 3. Fatto queſto ſi prenda un tubo di vetro eccitato, e ſi porti alla diſtanza di circa tre pollici dal bottone d' una di queſte verghe; nel far ciò gli elettrometri di ambedue le verghe appariranno elettrizzati: ſi tenga il tubo in queſta ſituazione circa due ſecondi, indi ſi rimova. Le verghe allora rimarranno elettrizzate, come apparirà dagli elettrometri, la prima, vale a dire quella a cui il tubo eccitato è ſtato preſentato, rimanendo negativa, e l'altra poſitiva.

La ragione di queſto fenomeno è, che quando il tubo era vicino all'eſtremo di una delle verghe, l'azione del ſuo fluido riſpingendo il fluido di quella verga faceva che paſſaſſe in una ſcintilla all'altra

ver-

verga contigua, per il che quando il tubo era rimoſſo, la prima verga avendo perſo porzione del ſuo fluido naturale rimaneva ſottocaricata, e l'altra verga acquiſtando il fluido perduto dalla prima, diveniva ſopraccaricata.

In queſto ſperimento ſe in vece del tubo di vetro ſi porti vicino al termine di una verga un elettrico eccitato negativamente, allora quella verga ſarà elettrizzata poſitivamente, e l'altra negativamente; poichè l'azione di queſt' elettrico producendo preciſamente l'effetto contrario del tubo di vetro, in vece di riſpingere il fluido dalla prima verga nella ſeconda, attrae quello della ſeconda nella prima.

In queſto ſperimento l'elettrico non comunica veruna porzione della ſua elettricità, ma ſoltanto diſturba l'equilibrio tra il fluido delle verghe.

CAP.

CAP. VI.

Sperimenti ſulla luce elettrica.

I Seguenti ſperimenti ricercano di eſſer fatti all' oſcuro, poichè quantunque la luce elettrica in alcune circoſtanze poſſa eſſer veduta alla luce del giorno, ad ogni modo la ſua apparenza in queſta maniera è molto confuſa; e all' effetto che l' elettriciſta poſſa formarſi una migliore idea delle ſue differenti apparenze, è aſſolutamente neceſſario il fare tali eſperimenti in una camera oſcura.

SPERIMENTO I.

La ſtella e il pennello della luce elettrica.

Quando la macchina elettrica è in buon ordine, e il primo conduttore è ſituato col ſuo collettore ſufficientemente vicino

al

al cilindro di vetro, la qual situazione d'ora in avanti chiamerò il ſuo proprio poſto; ſi giri il manubrio, e ſi vedrà una ſtella lucida a ciaſcuna delle punte del collettore. Queſta ſtella è l'apparenza coſtante del fluido elettrico che entra in una punta. Nel tempo medeſimo ſi vedrà una forte luce, che partendoſi dallo ſtrofinatore ſi ſpande ſopra la ſuperficie del cilindro; e ſe l'eccitazione del cilindro è molto porente, denſe ſtriſcie di fuoco procederanno dallo ſtrofinatore, e vibrandoſi all'intorno per quaſi la metà della circonferenza del cilindro anderanno ad inveſtire le punte del collettore (1).

Se ſi levi la catena dello ſtrofinatore, e un corpo appuntato, per eſempio la punta d'un ago o d'uno ſpillo, ſi preſenti al dorſo dello ſtrofinatore alla diſtanza

(1) Se ſi rimova il primo conduttore, denſe ſtriſcie di fuoco ſi porteranno intorno al cilindro, percorrendo da una parte dello ſtrofinatore all'altra,

za di circa due pollici, apparirà un lucido pennello di raggi che procede dalla punta preſentata, e che diverge verſo lo ſtrofinatore. Queſto pennello è l'apparenza coſtante del fluido elettrico, che viene da una punta, e in fatti in queſto caſo eſce dalla punta per ſupplire allo ſtrofinatore, che è coſtantemente eſaurito dal cilindro meſſo in moto.

Se ſi preſenti al primo conduttore un altro corpo appuntato, apparirà illuminato con una ſtella; ma ſe ſi connetta col primo conduttore un filo metallico appuntato o un altro corpo conduttore pure appuntato, manderà fuori un pennello di raggi; poichè il primo conduttore eſſendo ſopraccaricato, il fluido che parte da eſſo, dee ſecondo le leggi formare un pennello ſu quella punta dalla quale parte, e una ſtella ſu quella punta, nella quale egli entra (1). Da

(1) Si può domandare, perchè il fluido elettrico che entra

Da queſto eſperimento ſi può imparare il metodo di diſtinguere la qualità dell'elettricità di un corpo elettrizzato mediante l'apparenza della luce elettrica; poichè ſe ſi preſenti all'oſcuro un ago, o qualunque altro corpo appuntato che abbia la ſua punta rivolta verſo un corpo fortemente elettrizzato, apparirà illuminato

entra in una punta, produca l'apparenza di una ſtella, e quando eſce fuori dalla punta cagioni l'apparenza d'una ſpazzola di raggi? In riſpoſta a queſta domanda il Padre Beccaria ſuppone, che la ſtella ſia occaſionata dalla difficoltà, con cui il fluido elettrico ſi diſimpegna dall'aria, la quale è un elettrico; ſuppoſto per eſempio che un filo metallico appuntato ſi preſenti a un corpo elettrizzato poſitivamente, il fluido elettrico primieramente vien comunicato da quel corpo all'aria ſituata tra eſſo e il filo metallico, e allora biſogna che il filo metallico ſi diſimpegni da queſt'aria. Suppone egli che la ſpazzola ſia cagionata dalla forza, con cui il fluido elettrico uſcendo da una punta ſcorre per l'aria contigua a quella che è più rimota da eſſa, cioè col dividere l'aria contigua, e col non fiſſarſi nella medeſima.

nato da una ſtella, quando quel corpo è elettrizzato poſitivamente, e da un pennello o ſpazzola, quando è elettrizzato negativamente.

Sperimento II.

Per trarre le ſcintille.

Il primo conduttore ſia ſituato nel ſuo proprio poſto, e ſi elettrizzi facendo operare la macchina; quindi una verga metallica con il bottone rotondo a ciaſcun termine, ovvero la nocca d'un dito ſi porti ad un adequata diſtanza dal primo conduttore, ſi vedrà una ſcintilla tra il conduttore, e la nocca o la verga metallica. La più lunga e più forte ſcintilla ſi trae da quel termine del primo conduttore, che è più lontano dal cilindro, o più toſto dal termine della verga *I B* fiſſata al termine *B* della fig. 2, poichè il

fluido

fluido elettrico ſembra acquiſtare un impeto, portandoſi a traverſo d' un lungo conduttore quando è elettrizzato mediante una potente macchina (1).

Queſta ſcintilla, la quale ha la medeſima apparenza ſe ſia tratta da un primo conduttore elettrizzato poſitivamente o negativamente, appariſce ſimile ad una lunga (2) linea di fuoco, che va dal conduttore al corpo oppoſto, e ſpeſſo, particolarmente quando la ſcintilla è lunga e differenti ſoſtanze conduttrici ſono vicine alla linea della ſua direzione, apparirà piegata ad angolo acuto in diverſe parti, eſattamente raſſembrando una ſtriſcia del fulmine. Non oſtante per altro una tale eſteſa apparenza, la quale è attri-

(1) La ragione di queſto penſo che ſia, che quel termine del primo conduttore è meno ſottopoſto all' influenza dell' atmoſfera del cilindro eccitato.

(2) Speſſo vibra pennelli di luce lateralmente per qualunque direzione.

tribuita al celere paſſaggio della materia luminoſa, il fluido elettrico che paſſa da un corpo ad un altro in una ſcintilla, ragionevolmente ſi crede condurſi in un corpo ſeparato, e preſſo a poco globulare.

La direzione della ſcintilla inganna ſpeſſo gli elettriciſti più pratici, ſembrando qualche volta procedere da un luogo, ed altre volte ſotto le medeſime circoſtanze ſembrando procedere dal luogo oppoſto. Quando il primo conduttore è elettrizzato poſitivamente, biſogna certamente che la ſcintilla parta da quello, e vada al corpo preſentato; e quando il primo conduttore è elettrizzato negativamente, biſogna che la ſcintilla parta dal corpo preſentato e vada al conduttore. Ciò per altro lo ſappiamo per raziocinio dedotto da altri ſperimenti; poichè la reale direzione della ſcintilla nell'eſperimento di ſopra è troppo rapida nel ſuo moto da non permettere che la ſua for-

forma, e molto meno la ſua direzione poſſa eſſer diſtinta dai noſtri occhi.

Sperimento III.

La luce elettrica che ſtriſcia tra due lamine metalliche.

Siano due perſone, una ſopra uno ſgabelletto iſolato e comunicante col primo conduttore, e l'altra ſul pavimento, e ciaſcuna di eſſe tenga colla ſua mano una lamina di metallo in tal maniera che queſte lamine ſtieno in una ſituazione parallela e ſeparate per circa due pollici. Si giri il manubrio della macchina, voi vedrete le ſtriſcie di luce tra le due lamine così denſe e frequenti da poter diſtinguere facilmente qualunque coſa nella camera. Mediante queſto ſperimento la luce elettrica vien rappreſentata in una maniera molto abbondante e molto bella, ed ha una viva ſomiglianza col fulmine.

Sperimento IV.

Per dar fuoco agli ſpiriti infiammabili.

La forza della ſcintilla elettrica per dar fuoco agli ſpiriti infiammabili può eſſer rappreſentata con varj differenti metodi, ma più facilmente col ſeguente: ſoſpendete al primo conduttore una corta verga avente un piccolo bottone al ſuo eſtremo, di poi verſate alquanto ſpirito di vino un poco riſcaldato in un cucchiajo di metallo (1); tenete il cucchiajo per il manico, e tenetelo in tal maniera che il piccolo bottone della verga ſia circa un pollice ſopra la ſuperficie dello ſpirito.

In

(1) La più pronta maniera di riſcaldare gli ſpiriti per queſto ſperimento è di accenderli con una candela quando ſono nel cucchiaio, e dopo che hanno arſo circa due ſecondi ſpengerli col fiato. In queſto ſtato ſi troveranno molto preparati per prender fuoco anco con una piccola ſcintilla.

In queſta ſituazione, ſe girando il manubrio ſi faccia venire una ſcintilla dal bottone, darà fuoco allo ſpirito medeſimo.

Queſto ſperimento accade nella medeſima maniera ſe il conduttore ſia elettrizzato poſitivamente o negativamente, cioè ſe la ſcintilla ſi faccia venire dal conduttore o dal cucchiajo; eſſendo ſolo in conſeguenza del rapido moto della ſcintilla che gli ſpiriti s' infiammano.

Sarà forſe appena neceſſario il notare, che lo ſpirito a proporzione che è più infiammabile, è ancora più atto per queſta eſperienza, come che una più piccola ſcintilla ſervirà allora per infiammarlo; per conſeguenza lo ſpirito di vino rettificato è migliore dell' ordinario, e l' etere è migliore dell' uno e dell' altro.

Queſto ſperimento può eſſer variato in differenti guiſe, e ſi può render molto grazioſo ad una compagnia di ſpettatori; una perſona per eſempio che è ſullo ſga-

bel-

belletto elettrico e che comunica col primo conduttore, può tenere colla mano il cucchiajo con entro lo ſpirito, e un' altra perſona che ſia ſul pavimento gli può dar fuoco, avvicinando il ſuo dito ad una piccola diſtanza da eſſo ſpirito. In vece del dito può dar fuoco allo ſpirito con un pezzo di ghiaccio, e allora l' eſperimento comparirà più ſorprendente. Se il cucchiajo ſia tenuto dalla perſona che ſta ſul pavimento, e la perſona iſolata porti qualche ſoſtanza conduttrice ſopra la ſuperficie dello ſpirito, lo ſperimento ſuccederà egualmente bene.

SPERIMENTO V.

Il fosforo di Bologna artificiale illuminato dalla luce elettrica.

Il più curioſo ſperimento per moſtrare la penetrabilità della luce elettrica ſi fa col fosforo di Bologna reale, ovvero più facil-

cilmente coll' artificiale inventato dal fu Sig. G. Canton. Queſto fosforo è una ſoſtanza calcaria generalmente adoprata ſotto la forma d' una polvere, la quale ha la proprietà d' eſſere aſſorbente della luce; quando viene eſpoſta alla medeſima, e poi di apparire lucida quando è portata in luogo oſcuro (1).

(1) Il metodo di far queſto fosforo è il ſeguente. „ Si calcini dei guſci d' oſtriche comuni „ ſe ſono vecchi e mezzi calcinati dal tempo come comunemente ſi trovano ſul lido del mare, ſono come oſſerva il Sig. G. Canton migliori „ e ſi tengano „ ad un buon fuoco di carbone per una mezz' ora; „ la parte più pura della calce ſi polverizzi e ſi „ paſſi per ſtaccio; ſi meſcoli con tre parti di queſta „ polvere una parte di fior di zolfo; queſto apparato „ ſi metta in un crocciòlo alto circa un pollice e ½ „ fino che ſia quaſi pieno, e ſi collochi nel mezzo del „ fuoco dove biſogna che ſi conſervi candente per „ un' ora almeno, e di poi ſi levi per freddarlo; „ quando è divenuto freddo ſi levi dal crocciòlo, e „ rottolo e meſſolo in pezzi ſi raſchino per prova „ le parti più lucenti, le quali ſe è un buon fosforo,

„ non

Si prenda porzione di queſta polvere, e mediante lo ſpirito di vino o l'etere ſi attacchi tutta ſopra la ſuperficie interna di una terſa bottiglia di vetro, e ſi chiuda con un turacciolo pur di vetro, ovvero con del ſughero e cera lacca. Se queſta bottiglia ſi renga in una camera oſcura, la quale per far queſto ſperimento biſogna che ſia molto tenebroſa, non darà luce; ma ſe ſi traggano due o tre forti ſcintille dal primo conduttore mentre che la bottiglia è tenuta alla diſtanza di circa due pollici dalle ſcintille, in guiſa tale che poſſa eſſere eſpoſta a quella luce, allora que-

„ non ſaranno altro che una polvere bianca, la „ quale ſi può conſervare tenendola in una boccia „ aſciutta con un turacciolo di terra „.

Se queſto fosforo o nella boccia, o fuori di eſſa ſi tenga in luogo oſcuro, non darà luce, ma ſe ſarà eſpoſto alla luce o del giorno, o di qualunque altra coſa ancora, e dopo ſi porti in luogo oſcuro, apparirà allora lucido per un tempo conſiderabile. Per le altre proprietà di queſto fosforo vedi le tranſazioni filoſofiche vol. LVIII.

questa bottiglia riceverà quella luce; e dopo apparirà illuminata per un tempo considerabile.

Questa polvere può essere attaccata ad un piano con la chiara d'uovo in guisa tale che ella rappresenti figure di pianeti, di lettere, o di qualunque altra cosa ancora a piacere dell'operatore; queste figure potranno essere illuminate nelle tenebre, nella medesima maniera che la bottiglia sopra descritta.

Un grazioso metodo d'esprimere le figure geometriche col detto fosforo consiste nell'incurvare piccoli tubi di vetro del diametro di circa la decima parte di un pollice nella forma della figura desiderata, indi riempiergli di fosforo polverizzato. Queste si possono illuminare nella maniera descritta, e non sono così sottoposte ad esser guastate come frequentemente lo sono le figure rappresentate sopra un piano.

Il miglior metodo di illuminar queſto fosforo, ed è quello che generalmente uſava il Sig. Gugliemo Canton, è di ſcaricare un piccolo bicchiere elettrico vicino ad eſſo.

Sperimento VI.

Il conduttore luminoſo.

La fig. 6. della prima tavola rappreſenta un primo conduttore inventato dal Sig. Henly, il quale chiaramente dimoſtra la direzione del fluido elettrico che paſſa a traverſo di eſſo, per il che è chiamato *Conduttor luminoſo*. La parte di mezzo *E F* di queſto conduttore è un tubo di vetro lungo circa diciotto pollici, e del diametro di tre o quattro. Ad ambedue gli eſtremi di queſto tubo ſi cementino due tubi d'ottone, in guiſa che ſiano impenetrabili all'aria, *F D*, *B E*, uno dei quali ha una punta *C*, per cui riceve il fluido elettrico, quando vien collocato vi-

vicino al cilindro eccitato dalla macchina elettrica, e l'altro ha un filo metallico col ſuo bottone rotondo *G*, dal quale ſi può trarre una forte ſcintilla; e da ciaſcuno de' tubi *F D*, *B E* parte un filo metallico col ſuo bottone dentro la cavità del tubo di vetro. Il tubo d'ottone *F D* ovvero *B E* è compoſto di due parti, cioè di una ghiera *F* cementata al tubo di vetro ed avente un foro con una valvola; mediante la quale la cavità del tubo di vetro può eſſer votata d'aria, e della palla *D*, la quale può eſſere invitata ſopra la ghiera *F*. I ſoſtenitori di queſto ſtrumento ſono due colonnette di vetro raccomandate al piano inferior *H*, come nel primo conduttore rappreſentato nella figura 2. Quando il tubo di vetro di queſto conduttore è votato d'aria per mezzo della macchina pneumatica, e la palla di ottone è invitata, come è rappreſentato nella figura, allora è opportuno per l'uſo, e

può

può ſervire per un primo conduttore a una macchina elettrica.

Se la punta *C* di queſto conduttore ſi collochi vicino al cilindro eccitato della macchina, apparirà illuminato con una ſtella; nel tempo medeſimo il tubo di vetro apparirà tutto illuminato con una debole luce; ma dal filo metallico col bottone che ſi avanza dentro il vetro dalla parte *F D*, eſcirà fuora un pennello lucido, ed il bottone oppoſto apparirà illuminato con una ſtella, la quale come lo è il pennello di raggi, è molto chiara e diſtinguibile tra l'altra luce, che occupa la più gran parte della cavità del tubo.

Se la punta *C* in vece d'eſſer preſentata al cilindro ſi connetta collo ſtrofinator della macchina, l'apparenza della luce dentro il tubo ſarà a roveſcio; il bottone che comunica colla parte *F D* apparendo illuminato con una ſtella, e l'oppoſto con un pennello di raggi; perchè

in

in queſto caſo la direzione del fluido elettrico è preciſamente il contrario di quel che era avanti, andando allora da *D* a *B*, e ora venendo da *B* a *D*.

Se i fili metallici dentro il tubo *E F* in vece d' eſſer forniti di bottoni ſieno appuntati, l' apparenza della luce è la medeſima, ma non ſembra così forte in queſto come nell' altro caſo.

Sperimento VII.

Il tubo di vetro conduttore.

Si prenda un tubo di vetro del diametro di circa due pollici, e della lunghezza di circa due piedi; ſi fiſſi a uno de' ſuoi termini una ghiera d' ottone, e all' altro una valvola; indi per mezzo d' una macchina pneumatica ſi voti di aria. Se queſto tubo ſi tenga per un capo, e l'altro capo ſi porti vicino al primo conduttore elettrizzato, apparirà pieno di luce, quando ſi prende con eſſo una ſcintilla dal primo conduttore;

re; e molto più ancora ſe ſi ſcarichi una giara elettrica a traverſo del medeſimo.

Queſto ſperimento ſi può anche fare col recipiente d'una macchina pneumatica. Si prenda per eſempio un gran recipiente terſo e aſciutto, e per un foro alla ſua ſommità ſi inſeriſca un filo metallico, il quale biſogna che ſi cementi da eſſere impenetrabile all'aria. Il termine del filo che è dentro il tubo dee eſſere appuntato, ma non molto acuto, e l'altro termine dee eſſer fornito d'un bottone. Si metta queſto recipiente ſul piatto della macchina pneumatica, e ſi voti di aria. Ora ſe il bottone del filo metallico alla ſommità del recipiente ſi tocchi col primo conduttore (1), ciaſcuna ſcintilla paſ-

(1) Quando ſi dee toccare qualche coſa col primo conduttore la quale non è facilmente traſportabile, come la macchina pneumatica mentovata, la comunicazione fra loro ſi può fare con una verga fornita di un manubrio elettrico o di qualche coſa di ſimile.

paſſerà per il recipiente in un denſo e largo corpo di luce dal filo metallico al piatto della macchina pneumatica.

Sperimento VIII.

L'aurora boreale.

Si prenda una bottiglia preſſo a poco della figura e grandezza d'un fiaſco di Firenze; ſi fiſſi una valvola al ſuo collo, e ſi voti d'aria per quanto è poſſibile con una buona macchina pneumatica. Se queſto vetro ſi ſtrofini nella maniera comune uſata per eccitare gli elettrici, apparirà dentro luminoſo, eſſendo pieno di una luce raggiante, che ſomiglia perfettamente l'aurora boreale o la luce ſettentrionale. Queſta bottiglia può anche farſi luminoſa, tenendola per uno de ſuoi eſtremi, mentre ſi porta l'altro al primo conduttore; in queſto caſo tutta la cavità del vetro toſto apparirà piena di luce raggian-

giante, la quale rimane in essa per un tempo considerabile dopo essere stata allontanata dal primo conduttore.

In vece del sopra descritto vaso di vetro si può usare, e forse con miglior vantaggio, un tubo di vetro votato d'aria e chiusto ermeticamente. La circostanza più rimarcabile di questo sperimento è, che se la bottiglia o il tubo dopo essere stato allontanato dal primo conduttore, e per fino alcune ore dopo che la sua raggiante luce ha cessato d'apparire, si prenda colla mano; immediatamente appariranno forti strisce di luce dentro il vetro, le quali spesso vanno da uno dei suoi termini all'altro.

Le cagioni da cui questo sperimento dipende, sono due: primieramente la natura conduttrice del voto, ed in secondo luogo la carica del vetro; poichè quando una parte della bottiglia di vetro si tocca col primo conduttore, il fluido elettrico co-

comunicato alla ſuperficie eſterna d' una parte della bottiglia è il motivo, che il fluido naturale appartenente alla ſuperficie interna parta dal ſuo poſto e vada alla parte oppoſta della bottiglia; e queſto fluido paſſando a traverſo del voto cagiona la luce dentro la bottiglia, la qual luce è più o meno ſuddiviſa ſecondo che il voto è meno o più perfetto. Ora quella parte della bottiglia che ha toccato il primo conduttore è attualmente caricata; poichè la ſua ſuperficie eſterna ha acquiſtato una quantità addizionale di fluido elettrico, e la ſuperficie interna ne ha perſa una porzione del ſuo proprio: ma ſiccome la parte eſterna della bottiglia non ha armatura, per conſeguenza quando ell'è allontanata dal primo conduttore e non è preſa colla mano, o con altro conduttore; la parte caricata del vetro può ſcaricarſi ſoltanto gradatamente; vale a dire mentre la ſua ſuperficie

ficie eſterna comunica il ſuo fluido ſuperfluo all'aria contigua, la ſuperficie interna acquiſta il fluido elettrico dall'altra ſuperficie della bottiglia, il qual fluido paſſando a traverſo del voto cagiona quei raggi che ſi oſſervano per un tempo così conſiderabile. Se la bottiglia ſi prenda colla mano ſi accelera la ſua ſcarica, quindi le ſtriſcie di luce dentro la bottiglia appariſcono più denſe e copioſe, quantunque non poſſa ſcaricarſi tutta in una volta per mezzo di queſta operazione, perchè la mano non può toccare ciaſcuna parte del vetro tutta in un tratto.

SPERIMENTO IX.

Atmosfera elettrica viſibile.

G I fig. 2. Tav. II. rappreſenti il recipiente col piatto d'una macchina pneumatica. Nel mezzo del piatto *I F* ſi fiſſi una corta verga avente alla ſua ſommità una

una palla metallica *B* molto levigata e pulita, il cui diametro ſia preſſo a poco due pollici. Dalla ſommità del recipiente ſi ſtacchi un' altra verga *A D* con una piccola palla *A*, e ſia cementata nel collo *C* in guiſa da eſſere impenetrabile all' aria; la diſtanza delle palle l' una dall' altra dee eſſere intorno a quattro pollici, o più toſto qualche coſa di più. Se quando il recipiente è voto d' aria la palla *A* ſi elettrizzi poſitivamente toccando la ſommità *D* della verga *A D* col primo conduttore o con un tubo di vetro eccitato, appariſce intorno ad eſſa un' atmosfera lucida, la quale benchè conſiſta in una luce debole, è nulla di meno molto coſpicua e molto ben circoſcritta; nel tempo medeſimo la palla *B* non ha la minima luce. Queſta atmosfera non eſiſte tutta all' intorno della palla *A*, ma comincia verſo la metà di eſſa, e ſi porta ad una piccola diſtanza di là da quella parte della

della ſua ſuperficie che è verſo l'oppoſta palla *B*. Se la verga colla palla *A* ſi elettrizzi negativamente, allora apparirà ſopra la palla *B* un' atmosfera lucida ſimile alla ſopra deſcritta, che comincia dalla ſua metà, e va fino ad una piccola diſtanza di là da quella parte di eſſa che è verſo la palla *A*; nel tempo medeſimo la palla *A* elettrizzata negativamente rimane ſenza veruna luce.

In queſto ſperimento biſogna che l'operatore procuri di non elettrizzar troppo la palla *A*; poichè allora il fluido elettrico paſſerà in una ſcintilla da una palla all' altra, e lo ſperimento non avrà l'effetto deſiderato. Una piccola pratica per altro renderà l'operazione molto facile e familiare.

Mediante queſto elegante ſperimento, che è del celebre P. Beccaria abbiamo una dimoſtrazione oculare della teoria di un ſolo fluido elettrico; vediamo che l'elettri-

tricità consiste in un solo fluido uniforme omogeneo e non in due, cioè vitreo e resinoso, come alcuni hanno supposto; poichè se l' elettricità positiva e negativa fossero due fluidi distinti, che si attraessero scambievolmente, nell' esperimento superiore sempre apparirebbero due atmosfere, cioè una intorno alla palla *A*, e l' altra intorno alla palla *B*; poichè quando la palla *A* è sopraccaricata con uno de' due fluidi, mostrerebbe sulla sua superficie quel fluido superfluo, e questo fluido attrarrebbe verso la palla *A* un' atmosfera del fluido contrario dalla palla *B*. Ma questo come sopra abbiamo osservato, non è il caso; imperocchè l' apparenza dell' atmosfera lucida è sempre sopra una palla, e nominatamente su quella che è sopraccaricata di fluido elettrico; così quando la palla *A* è elettrizzata positivamente, il fluido superfluo è visibile su quella parte di essa che è più vicina alla palla *B*; perchè

chè *B* eſſendo in uno ſtato contrario d'elettricità procura d'attrarlo; ma quando la palla *A* è elettrizzata negativamente, attrarrà il fluido proprio della palla *B*, il qual fluido per queſta ragione appariſce ſulla ſuperficie di *B* preciſamente nell'atto di ſaltare alla palla *A*.

Per rimovere un errore che è ſtato adottato da varj ſcrittori d'elettricità, non ſarà fuor di propoſito in queſto capitolo il rammentare che la luce elettrica ha tutti i colori priſmatici ugualmente che la luce del ſole. Ciò ſi può ſperimentare facilmente guardando una ſcintilla elettrica a traverſo di un vetro priſmatico (1).

CAP.

(1) Vedi l'iſtoria dell'elettricità del Dott. Prieſtley part. VIII. ſez. XIII. n. XII.

CAP. VII.

Sperimenti colla bottiglia di Leida.

SPERIMENTO I.

Per caricare e ſcaricare una bottiglia in generale.

SI prenda una giara armata, come *D E* fig. 11. della tav. I. e ſi poſi ſopra una tavola vicina al primo conduttore, coſicchè il bottone del ſuo filo metallico unicamente poſſa eſſere al contatto con eſſo: ſi fiſſi il quadrante elettrometro *E* fig. 2. ſopra il primo conduttore, poſcia ſi giri il manubrio della macchina. Oſſerverete che a proporzione che la giara ſi carica l'indice dell' elettrometro ſi alzerà gradatamente fino al 90°., o lì intorno, indi rimarrà in ripoſo: quando queſto accade, potete concludere che la giara ha' ricevuta la ſua piena carica. Se

ora ſi prende uno ſcaricatore e tenendolo per il manubrio di vetro, primieramente ſi applichi uno de ſuoi bottoni all' armatura eſterna della giara, indi ſi porti l' altro bottone vicino al bottone del filo metallico della giara o vicino al primo conduttore che comunica con eſſo, ſentirete un riſtorno, e vedrete delle molto vivide ſcintille tra lo ſcaricatore e la ſoſtanza conduttrice che comunica con la ſuperficie della giara. Queſt' operazione ſcarica la giara medeſima. Se in vece d' uſare lo ſcaricatore voi toccate la parte eſterna della giara con una mano, e portate l' altra mano vicino al filo metallico della giara, ne ſeguirà la medeſima ſcintilla ed il medeſimo riſtorno; ma allora voi ſentirete una ſcoſſa che feriſce i voſtri polſi, i gomiti, e ſe è forte, il voſtro petto ancora. (1) Se un numero di perſone abbiano

(1) Si può dare una ſcoſſa a qualche parte ſola del corpo, ſe queſta ſolamente ſi porti nel circuito.

biano le mani tra di loro congiunte, e la prima di esse tocchi la superficie esteriore della giara, e l' ultima tocchi il filo metallico comunicante colla superficie interiore, tutti sentiranno la scossa, e precisamente in un tempo sensibilmente il medesimo. Questa scossa non avendo somiglianza con veruna sensazione altre volte provata non può conseguentemente descriversi, e all' effetto che una persona possa formarsene una giusta idea, assolutamente bisogna che la provi.

La ragione del caricarsi in questo sperimento la bottiglia o giara è, che quando una quantità superflua di fluido elettrico è forzata sopra l' interna superficie del vetro, è cagione che un' egual quantità di fluido naturalmente inerente nel vetro parta dall' opposta superficie in conseguenza della repulsion naturale alle particelle del fluido elettrico, la qual repulsione si esercita per fino a traverso il ve-

tro : in conſeguenza una ſuperficie del vetro rimane ſopraccaricata e l' altra ſottocaricata ; ſubito dunque che la comunicazione tra le due ſuperficie della giara è fatta, il fluido ſuperfluo d' una ſuperficie del vetro violentemente vola all' altra, e la rapidità del ſuo moto cagiona la ſcintilla, il riſtorno ec.

Se la giara armata ſi tenga per il filo metallico che comunica colla ſua ſuperficie interna, e l' armatura eſterna ſi preſenti al primo conduttore ; ſi caricherà con egual prontezza come nell' altro metodo, ma con queſta differenza che in queſto caſo la parte eſterna diventerà poſitiva e l' interna negativa.

Abbiamo ſuppoſto ſopra che il primo conduttore foſſe elettrizzato poſitivamente, ma ſe lo ſperimento ſi ripete, quando il conduttore per eſſer conneſſo collo ſtrofinatore della macchina, è elettrizzato negativamente, la giara ſi caricherebbe

nella

nella medeſima maniera, fuori che in queſto caſo la ſuperficie che tocca il primo conduttore ſarebbe elettrizzata negativamente e l'oppoſta poſitivamente.

Sperimento II.

Per moſtrare che una giara iſolata non ſi può caricare.

Si ponga una giara armata ſopra uno ſgabelletto elettrico, ſi connetta il ſuo filo metallico, ovvero la ſua eſteriore armatura col primo conduttore, e ſi giri il manubrio della macchina; oſſerverete allora che l'indice del quadrante elettrometro poſto ſul primo conduttore ſubito ſi alza al 90°., apparentemente moſtrando che la giara è carica. Indi ſi allontani lo ſgabelletto elettrico con la giara dal primo conduttore, e o con uno ſcaricatore, o colle mani ſi procuri di ſcaricar la giara; troverete che ella non è carica, poichè

chè non apparirà ſcintilla, nè urto, nè verun altro fenomeno, che ſia proprio del vetro caricato.

La ragione per cui in queſto ſperimento la parte interna della giara non può acquiſtare fluido elettrico addizionale, e per conſeguenza la giara non può acquiſtar carica, ſi è perchè la parte eſterna non può nel tempo medeſimo disfarſi del ſuo proprio fluido, eſſendo tolta la comunicazione colla terra mediante lo ſgabelletto elettrico. Si ripeta queſto ſperimento con queſta ſola varietà, che per mezzo di una catena o in altra maniera ſi faccia la parte eſterna della giara comunicare alla tavola; allora voi vedrete che la giara ſi caricherà; imperocchè in queſto caſo il fluido naturalmente inerente nella ſuperficie eſterna della giara può prontamente eſſer riſpinto a traverſo della catena ec. nella tavola.

Se una giara ſia iſolata, e una ſuperficie

di

di essa in vece d'esser connessa colla terra, lo sia collo strofinatore isolato, nel tempo che l' altra superficie comunica col primo conduttore, la giara si caricherà ancora, e forse in una maniera più spedita; poichè mentre lo strofinatore esaurisce una superficie, l' altra è supplita mediante il primo conduttore. In questa maniera vien dimostrato che la giara è caricata del suo proprio fluido, cioè il naturale fluido elettrico di una delle sue superficie viene mediante l'azione della macchina portato nell' altra.

Sperimento III.

Lo sperimento precedente diversificato.

Per fare lo sperimento sopra enunciato in una maniera più chiara e più soddisfacente si ponga la giara sopra lo sgabelletto come sopra, e col suo filo metallico non al contatto, ma alla distanza di circa mez-

mezzo pollice dal primo conduttore ; ſi tenga il bottone d' un altro filo metallico a quella medeſima diſtanza dall' armatura eſterna della giara , alla quale è il bottone della giara dal primo conduttore; indi ſi giri il manubrio della macchina , e oſſerverete che quando una ſcintilla viene dal primo conduttore al filo metallico della giara , un' altra ſcintilla paſſa dall' armatura eſterna della giara al bottone del filo preſentato ad eſſa ; lo che dimoſtra che ſiccome una quantità di fluido elettrico ha l' ingreſſo nella parte interna della giara , un' egual quantità di eſſo abbandona l' eſterior ſuperficie. In queſta maniera la giara divien caricata.

Se in vece del filo metallico col bottone ſi preſenti all' eſterna ſuperficie della giara un filo metallico appuntato , apparirà illuminato con una ſtella ; e ſe in vece di preſentare qualche filo alla giara ſi connetta un filo appuntato colla ſua ar-

ma-

matura, apparirà illuminato con un pennello di raggi, vale a dire che trasmette il fluido elettrico nell' aria, lo che durerà per tutto quel tempo che la giara è carica.

Se il bottone di un' altra giara si presenti all' esterna armatura della giara isolata nello sperimento superiore, si caricherà ancora questa; poichè il fluido escendo dall' esterna armatura della prima giara, cioè di quella che sta sopra lo sgabelletto, anderà nella parte interna dell' altra giara, e sarà cagione che il fluido inerente alla superficie esteriore di quella giara partirà dal suo luogo (1). Spe-

(1) E facile intendere da questo sperimento che vario numero di bottiglie si può connettere insieme da esser tutte caricate in una volta presso a poco colla medesima fatica, con cui se ne può caricare una. Bisogna per altro osservare che quando varie bottiglie sono così connesse, che la parte interna dell' una comunichi colla parte esterna dell' altra ec. non si possono caricare nè così altamente, nè con tanta facilità, come in altra maniera; la difficoltà presso a poco crescendo in proporzione del numero delle bottiglie.

Sperimento IV.

Per moſtrare che la carica d' una giara o bicchiere, generalmente non riſiede nell' armatura.

Si prenda una bottiglia non armata, e in vece dell' armatura nella parte eſterna ſi attacchi della foglia di ſtagno con un poco di ſego o con della cera gialla, in modo che ſia aderente al vetro, ed in vece dell' armatura interna ſi uſi della munizione di piombo o dell' argento vivo; finalmente s' inſinui per il ſuo collo un filo metallico col ſuo bottone che comunichi colla munizione o coll'argento vivo. Fatto ciò ſi tenga la bottiglia così armata per la ſua armatura eſterna, e ſi carichi preſentando il bottone del ſuo filo al primo conduttore. Quando è caricata ſi volti ſottoſopra, e ſi laſci cadere il ſuo filo, l'argento vivo, o la munizione in un recipiente di ve-

tro;

tro; indi ſi allontani ancora la ſua armatura eſterna. In queſta operazione la bottiglia non perde la ſua carica, e ſe eſaminate l'argento vivo o la munizione, voi troverete che non contiene più elettricità di quel che ne potrebbe contenere verun altro ſimile corpo conduttore iſolato, il quale foſſe ſtato in contatto col primo conduttore. Si rimetta di nuovo l'armatura eſterna ſulla bottiglia, di nuovo ſi infonda in eſſa l'argento vivo o munizione, o qualunque altra ſoſtanza conduttrice, indi ſi tocchi con una mano l'armatura eſterna, e coll'altra introducendovi un dito o un filo metallico ſi tocchi l'interna non elettrica, voi ſentirete un urto che vi convincerà, che il vetro ha perſo pochiſſimo della ſua carica mediante l'operazione ſopra mentovata.

Il medeſimo ſperimento ſi può più convenientemente fare, ponendo una laſtra di vetro ſopra una lamina di metallo, e co-

coprendo una parte uguale della ſuperficie ſuperiore con foglia di ſtagno, che abbia un filo di ſeta attaccato a una delle ſue parti, mediante il quale ſi poſſa facilmente levare quando il vetro è carico, e con ugual facilità rimettere quando ſi vuole.

SPERIMENTO V.

Per provare che il fluido elettrico non eſpelle l'aria contenuta in una bottiglia.

A traverſo d'un foro fatto nel ſughero che tura una bottiglia armata ſi introduca un piccolo tubo di vetro aperto da ambe le parti, e di circa una trenteſima parte d'un pollice di diametro; ſi pieghi quella parte del tubo che è fuori della bottiglia in una ſituazione orizzontale, e con della cera gialla talmente ſi copra il ſughero, che non poſſa entrarvi nè uſcire dalla bottiglia aria veruna all'eccezione di quella, che paſſa a traverſo del tubo di

ve-

vetro; finalmente ſi metta una piccola goccia di vin roſſo o d'inchioſtro nella parte orizzontale del tubo in guiſa tale che poſſa facilmente moverſi nel medeſimo anche per la minima rarefazione o condenſazione dell'aria interna della bottiglia. Se queſta bottiglia così preparata ſi carichi, connettendo il primo conduttore col ſuo filo metallico, la goccia di liquore nel tubo di vetro non ſi moverà dalla ſua ſituazione; lo che dimoſtra che il fluido elettrico introdotto nella bottiglia non eſclude veruna quantità dell'aria contenuta dalla bottiglia medeſima. Se la bottiglia ſi ſcarichi, la goccia del liquore nel tubo ſarà ſpeſſo ſpinta un poco dal ſuo poſto, e dopo ritornerà alla ſua primiera ſituazione; lo che fa vedere che facendo la ſcarica, l'aria interna della bottiglia fu alquanto moſſa dal ſuo poſto o rarefatta. Ciò per altro ſi dee aſcrivere a qualche ſcintilla, che generalmente ſi produce

dentro la cavità della bottiglia per cagione che il filo metallico non è in un perfetto contatto coll' armatura interna (1).

Sperimento VI.

Il corso del fluido elettrico nella scarica reso visibile mediante la stella e il pennello.

Quando è caricata una giara si prenda uno scaricatore avente i suoi termini appuntati, cioè una verga scaricante, come è rappresentata dalla fig. 10. della prima tavola senza i suoi bottoni, e si tenga come è rappresentato nella fig. 11. cioè in una tal situazione che una delle sue punte

(1) Avendo ripetuto questo sperimento con una piccola bottiglia, il di cui pezzo caricante, come lo possiamo chiamare, era un prolungamento dell' armatura interna fatta di foglia di stagno attaccata al vetro con cera gialla, in conseguenza di che non sarebbe seguita scintilla dentro la bottiglia, trovai che la goccia del liquore nel tubo di vetro non fu mossa nè nel caricare nè nello scaricare la bottiglia.

te *C* poſſa eſſere alla diſtanza di circa un pollice dal bottone *A* e l'altra punta *B* ad un' egual diſtanza dall' eſterna armatura della giara; in queſta maniera la giara ſi ſcaricherà in ſilenzio; e ſe la ſua parte interna è elettrizzata poſititamente, voi vedrete che la punta *C* dello ſcaricatore reſta illuminata con una ſtella, e la punta *B* con un pennello; perchè in queſto caſo il fluido elettrico andando dalla parte interna all' eſterna della giara entra nella punta *C* ed eſce dalla punta *B*. Ma ſe la giara è elettrizzata negativamente nella parte interna, e per conſeguenza poſitivamente nell' eſterna, allora il pennello di raggi apparirà ſopra la punta *C* e la ſtella ſu la punta *B*; poichè in queſto caſo il fluido elettrico paſſa dall' eſteriore all' interiore della giara.

N. B. Queſto ſperimento come qualunque altro, in cui ſi dee oſſervare la luce elettrica, dee farſi in luogo oſcuro.

Sperimento VII.

Il corso del fluido elettrico nella scarica dimostrato mediante la fiamma di una candela di cera.

Si allontani il pezzo circolare di legno *E* dallo scaricatore universale rappresentato della fig. 5. della tav. I. Si fissino i fili metallici *D C*, *D C*, cosicchè i loro bottoni *D*, *D* possano essere alla distanza di circà due pollici l'uno dall'altro, e sopra il bocciòlo *F* si fissi un pezzo di candela di cera accesa, cosicchè la sua fiamma possa essere precisamente nel mezzo tra i bottoni *D D*. Avendo disposto l'apparato in questa maniera se connettete per mezzo d'una catena o altrimenti la parte esterna di una giara caricata con uno de' fili *C*, e portate il bottone della giara all'altro filo *C*, osserverete che nel farsi la scarica, la quale bisogna

ſogna che paſſi tra i bottoni *D*, *D*, la fiamma della candela è ſempre tratta nella direzione del fluido elettrico, cioè ſarà traſportata ſopra il bottone di quel filo, che comunica con quella parte della giara, la quale è elettrizzata negativamente. In queſto ſperimento biſogna che la giara abbia una piccoliſſima carica per appunto ſufficiente a paſſare per l' intervallo del circuito, lo che ſarà determinato dall' eſperienza ſul fatto; altrimenti l' eſperimento non ſuccederà, o per avventura ſi renderà equivoco (1).

V SPE-

(1) Se ſi domandaſſe perchè queſto ſperimento non ſuccede con una grande eſploſione, come con una piccoliſſima; ſi riſponde che quando una giara fortemente caricata ſi porta vicino a uno de' fili dello ſcaricatore univerſale, forma un' atmosfera intorno al bottone del detto filo, la quale diſturba la fiamma della candela avanti l' attuale ſcarica; oltre di che il fluido elettrico in una grande eſploſione a cagione della ſua natura elaſtica paſſa a traverſo della fiamma della candela

trop-

Sperimento VIII.

Il torso del fluido elettrico nella scarica reso cospicuo per il movimento comunicato ad una palla di midollo di sambuco:

Si pieghi una carta da giocare per la sua lunghezza sopra una forma rotonda per formare un tubo o un cilindro semicircolare (1). Si ponga questa carta sopra il piano circolare *E* dello scaricatore universale rappresentato dalla fig. 5. della tav. I.; e nel mezzo di essa si ponga una palla di mi-

troppo velocemente da non poterle comunicare verun movimento visibile; nella medesima maniera che una palla scaricata da una pistola contro una porta aperta fa un foro a traverso della porta senza serrarla.

(1) In vece della carta da gioco si può conformare così un pezzo di legno prosciugato in forno, e invernicciato sopra con nero di fumo e olio, il che farà migliore della carta, essendo molto più stabile; e non così sottoposto ad attrarre l'umidità.

midollo di ſambuco del diametro di circa la metà di un pollice; di poi a diſtanze eguali di circa la metà o tre quarti d'un pollice dalla palla ſi pongano i due bottoni d'ottone *D*, *D*. La carta eſſendo perfettamente aſciutta e più toſto calda, ſe connettete per mezzo d'una catena o altrimenti la parte eſteriore della giara caricata con uno de' fili *C*, e portate il botton della giara all'altro filo *C*, oſſerverete che facendoſi la ſcarica, la quale biſogna che paſſi tra i bottoni *D*, *D*, e ſopra la carta ec., la palla è ſempre tratta nella direzione del fluido elettrico, cioè è ſpinta verſo quel bottone che comunica colla parte negativa della giara.

Biſogna oſſervare che in queſto ſperimento è neceſſario, che la carica della giara ſia per appunto ſufficiente per paſſare a traverſo l'intervallo del circuito; che la carta o pezzo di legno proſciugato in forno ſia arido e netto;

Ma ſe ſi tenga la bottiglia per la ghiera d' ottone e ſi tocchi il ſuo fondo col primo conduttore, allora la punta del filo nell' interno apparirà illuminata da una ſtella quando ſi carica, e da un pennello quando viene a ſcaricarſi. Se ſi preſentaſſe al primo conduttore elettrizzato negativamente, tutte queſte apparenze tanto nel caricarſi che nello ſcaricarſi ſuccederebbero a roveſcio.

Queſto ſperimento del vòtò di Leida inſieme con i due precedenti, e nominatamente col ſettimo e coll' ottavo di queſto capitolo ſono inventati dal Sig. Henly, ed eſibiſcono una dimoſtrazione oculare dell'ipoteſi di un ſolo fluido elettrico.

SPERIMENTO X.

Forare una carta da gioco ed altre ſoſtanze mediante l' eſploſione elettrica.

Si prenda una carta da giocare, un quaderno di carta, o una coperta d' un libro,

bro, e ſi tenga accoſto all' armatura eſterna della giara caricata; ſi ponga un bottone dello ſcaricatore ſopra la carta, quaderno ec. coſicchè tra il bottone e l'armatura della giara ſia ſolo interpoſta la groſſezza di quella carta o di quel quaderno; finalmente portando l'altro bottone dello ſcaricatore vicino alla palla della giara ſi faccia la ſcarica, la materia elettrica correndo per il circuito dalla ſuperficie poſitiva alla negativa della giara, farà un foro o forſe più, precisamente a traverſo la carta, o il quaderno ec. (1). Queſto foro ha un' arricciatura ſu ciaſcuna ſuperficie, eccetto che quando la carta ſia ſtata fortemente compreſſa tra lo ſcaricatore e la giara; lo che dimoſtra che il

(1) Il foro o fori ſono più grandi o più piccoli ſecondo che la carta ec. è più umida o più aſciutta. E' notabile che ſe ſi preſentino le narici ſi ſentirà un odore ſulfureo, o più toſto foſforeo per appunto ſomigliante a quello che è prodotto da un elettrico eccitato.

il foro non è fatto nella direzione del paſſaggio del fluido, ma in ciaſcuna direzione dal centro del corpo reſiſtente.

§. Se queſto ſperimento ſi faccia con due carte in vece d'una, le quali per altro biſogna che ſi tengano pochiſſimo diſtanti l'una dall'altra (1), ciaſcuna carta dopo l'eſploſione ſi troverà bucata con uno o più fori, e ciaſcun foro avrà l'arricciatura in tutte e due le ſuperficie di ciaſcuna carta.

Se in vece di carta ſi frapponga tra il bottone dello ſcaricatore, e l'eſterna armatura della giara un ſottiliſſimo pezzo di vetro, di reſina, di cera da ſigillare, o di qualche coſa ſimile, facendo la ſcarica, queſte ſi romperanno in varj pezzi.

In queſta maniera ſi poſſono ammazzare ancora piccoli inſetti; poſſono eſſi eſſer tenuti tra l'armatura eſterna della giara e il bottone dello ſcaricatore, come

la

(1) Queſto ſi può fare facilmente, piegando un poco una delle due carte.

la carta; un urto della comune bottiglia mandato a traverſo di eſſi, immediatamente gli priverà di vita ſe ſono molto piccoli; ma ſe ſono più grandi, ſaranno affetti in maniera tale da apparire del tutto morti ſul primo ricevere il colpo, ma dopo qualche tempo ſi riavranno: queſto per altro dipende dalla quantità della carica mandata a traverſo di eſſi.

SPERIMENTO XL.

Per moſtrare l'effetto dell' urto mandato ſopra la ſuperficie d'una carta da gioco o ſopra altre ſoſtanze.

Si pongano l'eſtremità di due fili metallici ſopra la ſuperficie di una carta da gioco, o ſopra alcun corpo di una natura elettrica, coſicchè poſſano eſſere in una medeſima direzione, e alla diſtanza di circa un pollice l'uno dall'altro; indi connettendo uno de' fili colla parte eſterna

di

di una giara caricata, e l'altro col bottone della giara medeſima, l'urto paſſerà ſopra la carta o altro corpo.

Se la carta foſſe molto aſciutta, ſarebbe viſibile ſopra la medeſima per un tempo conſiderabile dopo l'eſploſione una traccia lucida tra i due fili metallici. Se ſi uſaſſe un pezzo di carta comune da ſcrivere in vece d'una carta da gioco, dall'eſploſione ſarebbe ridotta in minutiſſimi pezzi.

Se in vece della carta l'eſploſione foſſe traſmeſſa ſopra la ſuperficie d'un pezzo di vetro, queſta reſterà ſegnata con una traccia indelebile, la quale generalmente ſi porta dall'eſtremità d'uno de' fili all'eſtremità dell'altro. In queſta maniera il vetro è rariſſime volte ridotto in pezzi dall'eſploſione. Ma il Sig. Henly ha ſcoperto un metodo molto rimarcabile per accreſcere l'effetto dell'eſploſione ſopra del vetro, il quale conſiſte nel comprimere con dei peſi quella parte del vetro,

che

che rimane tra i due fili metallici, cioè quella parte ſu cui ſi vuol far paſſar l'urto. Poſe egli da principio un ſottile pezzo d'avorio ſopra del vetro, e collocò ſopra quell'avorio un peſo a piacere, da un quarto d'un oncia fino a ſei libbre: il vetro in queſta maniera generalmente è ridotto in innumerabili frammenti dall'eſploſione, e qualche parte di eſſo è aſſolutamente ridotta in polvere impalpabile. Se il vetro è molto groſſo, e reſiſte alla forza dell'eſploſione in guiſa da non eſſere ſpezzato da eſſa, ſi troverà ſegnato con i più vivi colori priſmatici cagionati dalle ſottiliſſime lamine del vetro ſeparate in parte da eſſo mediante l'urto. Il peſo eſiſtente ſopra il vetro è ſempre moſſo dall'eſploſione, e qualche volta è portato totalmente fuori dell'avorio (1). Queſto

(1) Se ſi facciano ſopra un piano piccole rappreſentazioni di caſe ec. poſte ſopra un pezzo d'avorio, eſſendo queſto ſcoſſo dall'eſploſione, darà un'idea molto naturale d'un terremoto.

ſto ſperimento può convenientemente farſi collo ſcaricatore univerſale fig. 5. della tav. I.

SPERIMENTO XII.

Per moſtrare la direzione del fluido elettrico nella ſcarica, facendo che l' urto vada ſopra la ſuperficie d' una carta da gioco.

Si diſponga l' apparato nella maniera già deſcritta nello ſperimento precedente, ma con queſta differenza che in vece di piantare l' eſtremità di ambedue i fili metallici ſopra la medeſima ſuperficie della carta da gioco, uno di eſſi ſi dee collocare ſotto la carta; indi ſi mandi un urto a traverſo dei detti fili, come nello ſperimento precedente, oſſerverete che il fluido elettrico anderà ſopra quella ſuperficie della carta, ſopra la quale è l' eſtremità di quel filo, il quale è conneſſo con

con la parte positiva della giara; e per passare all' estremità dell' altro filo farà un foro a traverso della carta per appunto sopra l' estremità di quel filo, il quale è connesso colla parte negativa della giara.

Questo eccellente sperimento, che dimostra la direzione del fluido elettrico nella scarica d' una giara è una scoperta del Sig. Lullin di Ginevra.

N. B. Con giare molto grandi è stato osservato che questo sperimento ha fatto varj fori, ed è riuscito in una maniera da non soddisfare.

Sperimento XIII.

Per far gonfiare la creta, e rompere piccoli tubi coll' esplosione elettrica.

Conformisi un' poca di terra morbida da pipe in un piccolo cilindro *C D* fig. 4. tav. II., e si inseriscano in esso due fili metallici *A*, *B*, in guisa tale che i loro estre-

eſtremi dentro la terra poſſano eſſere circa una quinta parte d' un pollice diſtanti l' uno dall' altro. Se ſi mandi un urto a traverſo di queſta terra, connettendo uno de' fili *A* o *B* colla ſuperficie eſteriore d' una giara caricata, e l' altro coll' interiore, reſterà gonfiata dall' urto, cioè dalla ſcintilla che paſſa tra i due fili, e dopo l' eſploſione apparirà, come ſi rappreſenta dalla fig. 5. Se l' urto mandato a traverſo è troppo forte, e la terra non è molto umida, ſi ſpezzerà per l' eſploſione, e i ſuoi frammenti ſi ſpargeranno per qualunque direzione.

Per far queſto ſperimento con una piccola variazione ſi prenda un pezzo di tubo da pipa lungo circa un pollice, e ſi riempia la ſua cavità con della terra umida; indi vi ſi inſeriſcano due fili metallici come ſopra, e ſi mandi un urto a traverſo di eſſo. Queſto tubo non potrà far di meno di non romperſi per la forza dell'

eſplo-

esplosione, e i suoi frammenti si spargerebbero all' intorno ad una gran distanza.

Se in vece della terra il detto tubo o un tubo di vetro, il quale produrrà ugualmente bene l'effetto, si riempia con qualunque altra sostanza o elettrica o non elettrica inferiore al metallo, nel farsi la scarica sarà messo in pezzi presso a poco colla medesima forza.

Questo sperimento è inventato dal Sig. Lane, membro della R. Società di Londra.

Sperimento XIV.

Per mostrare il corso del fluido elettrico mediante una scarica spontanea.

Si prenda una bottiglia armata di una piccola grandezza, e se la parte spogliata, cioè quella della sua esterna armatura fino al turacciolo di sughero, sia molto asciutta, vi si respiri sopra di essa una o due volte per renderla leggermente umi-

da,

da; indi tenendo la bottiglia per l'armatura eſterna ſi preſenti la ſua palla al primo conduttore nel tempo che la macchina è in azione, vedrete che dopo aver ricevuto la bottiglia una piccola carica, un bel pennello di raggi partirà dal ſughero, il quale dopo eſſere andato per un poco nell'aria, volge il ſuo corſo verſo l'eſteriore armatura della bottiglia. Se la bottiglia in vece del primo conduttore ſi preſenti allo ſtrofinatore iſolato, allora il pennello in vece di procedere dal ſughero, verrà dall'armatura eſterna, e dirigerà il ſuo corſo verſo il ſughero o filo metallico della bottiglia; moſtrando fuor d'ogni dubbio la verità dell'ipoteſi d'un ſolo fluido elettrico.

Queſto ſperimento che è del Sig. Henly ricerca un'eſattezza d'operazione, ſenza la quale non ſuccederà nella maniera ſopra deſcritta. La quantità dell'umido ſopra la bottiglia e la quantità d'elettri-

cità

cità comunicata per mezzo della macchina bisogna che sieno d' un tal grado, il quale non si può determinare che colla pratica.

Sperimento XV.

Per rendere la scintilla elettrica visibile nell' acqua.

S' empia d' acqua un tubo di vetro, che sia del diametro di circa la metà d' un pollice e lungo sei, e a ciascuna estremità del tubo si adatti un turacciolo di sughero che ritenga l'acqua; in ciascun turacciolo si inserisca un filo metallico ottuso nella sua estremità, cosicchè queste dentro il tubo sieno vicinissime l'una all' altra; finalmente si connetta uno di questi fili coll' armatura di una piccola bottiglia caricata, e si tocchi l'altro filo con la palla di essa; per i quali mezzi l' urto passerà a traverso dei fili, e cagionerà una vivida scintilla, che apparirà tra i loro

eſtremi dentro il tubo. Nel far queſto ſperimento biſogna procurare che la carica ſia deboliſſima, altrimenti il tubo ſi romperebbe.

C fig. 14. tav. II. rappreſenti un comune bicchiere da bere quaſi pieno d' acqua. *A*, *B* ſono due fili metallici colle loro palle così piegati, che poſſano eſſer collocate dentro l' acqua ad una piccola diſtanza l' una dall' altra. Se uno di queſti ſi connetta coll' eſteriore armatura d' una giara molto grande, e l' altro ſi tocchi colla palla di eſſa, l' eſploſione che dee paſſare per l' acqua dalla palla di uno de fili a quella dell' altro, diſperderà l' acqua, e romperà il bicchiere con una violenza ſorprendente. Queſto ſperimento è molto pericoloſo ſe non ſia eſeguito con gran cautela.

SPERIMENTO XVI.

Per provare che la ſcintilla elettrica eſpelle e rarefà l'aria.

La fig. 3. della tav. II. rappreſenta un iſtrumento che il Sig Kinnersley ſuo inventore chiamà *termometro elettrico dell' aria*, eſſendo molto utile per oſſervare gli effetti dell' eſploſione elettrica ſopra di queſta. Il corpo di queſto termometro conſiſte in un tubo di vetro *AB* lungo circa dieci pollici e del diametro intorno a due; i due eſtremi ſieno impenetrabili all' aria mediante due ghiere d' ottone. Per mezzo di un foro nella ghiera ſuperiore un piccolo tubo *HA* aperto da ambedue le parti ſi introduca nell' acqua che è nel fondo *B* del gran tubo. Per il centro di ciaſcuna delle ghiere d' ottone s' introduca un filo metallico *FG*, *EI* avente ognuno una palla di ottone dentro il tubo

di vetro, e in modo che facendogli ſcorrere per le ghiere poſſano eſſer ſituati a qualunque diſtanza l' uno dall' altro. Queſt' iſtrumento ſia raccomandato per mezzo d' un anello d' ottone *C* alla colonnetta *C D* che lo ſoſtiene. Quando l' aria dentro il tubo *A B* è rarefatta, preſſerà ſopra l' acqua al fondo del tubo, la quale per conſeguenza s' alzerà nella cavità del piccolo tubo; e ſiccome queſt' acqua s' alza più o meno, così dimoſtra la maggiore o minor rarefazion dell' aria dentro il tubo *A B*, la quale non ha comunicazione coll' aria eſterna.

Se l' acqua quando queſt' iſtrumento ſi dee uſare è tutta al fondo del gran tubo, cioè non ve n' è punta nella cavità del tubo piccolo, ſarà opportuno inſpirare colla bocca nel piccolo tubo, e così fare che l' acqua ſalga un poco in eſſo, dove per miglior regolamento ſi può fiſſare un ſegno.

Si

Si portino le palle *G*, *I* dei fili metallici *I E*, *F G* al contatto l'una coll'altra; indi si connetta l'anello *E* ovvero *F* con una superficie d'una giara caricata, e l'altro anello coll'altra, mediante la quale operazione si farà passare un urto a traverso dei fili *F G*, *I E*, cioè tra le palpalle *G*, *I*. In questo caso osserverete che l'acqua nel piccolo tubo non è niente mossa dal segno; lo che dimostra che il passaggio del fluido elettrico a traverso di conduttori sufficientemente grandi non cagiona rarefazione, nè espelle l'aria intorno ad essi.

Si pongano le palle *G*, *I* un poco distanti l'una dall'altra, e si mandi un urto a traverso di esse come avanti, vedrete che la scintilla tra le due palle non solo espelle, ma ancora rarefà considerabilmente l'aria; poichè l'acqua sarà immediatamente spinta quasi alla sommità del piccolo tubo, e subito si abbasserà un po-

co per esempio fino ad *H*; il che è cagionato dall' escludersi e rimpiazzarsi in un subito l'aria intorno al luogo dove la scintilla appariva dentro il tubo *A B*. Dopo che l'acqua si è abbassata ad un tratto dalla sua prima altezza, allora per gradi e lentamente tornerà al segno a cui era avanti l'esplosione; lo che è l'effetto dell'aria che fu rarefatta, e che gradatamente ritorna al suo primo stato.

Se questo sperimento si faccia in una camera in cui il grado del caldo è variabile, allora si dee avere in considerazione anco questa circostanza nel valutare l'evento dello sperimento; poichè il termometro elettrico dell'aria è affetto dal caldo o dal freddo in generale egualmente bene che da una scintilla elettrica.

SPERIMENTO XVII.

Per dar fuoco alla polvere da ſchioppo.

Si faccia un piccolo cartoccio di foglio, e ſi riempia con della polvere da ſchioppo, oppure ſi riempia di eſſa il cannello di una penna; ſi inſeriſcano due fili metallici uno a ciaſcuna eſtremità, così che i loro termini dentro il cannello o cartoccio poſſano eſſere alla diſtanza di circa un quinto d'un pollice l'uno dall'altro; fatto ciò ſi mandi la carica d'una bottiglia a traverſo dei fili, e la ſcintilla tra le loro eſtremità che ſono dentro il cartoccio o cannello, darà fuoco alla polvere. Se la polvere ſi meſcola con della limatura d'acciajo prenderà fuoco più prontamente e con piccoliſſimo urto.

Sperimento XVIII.

Per imprimere i metalli nel vetro.

Si prendano due pezzetti di comune vetro da fineſtre della lunghezza d'intorno a tre pollici, e della larghezza d'un mezzo; ſi metta tra eſſi una piccola foglia d'oro, argento, o ottone, e ſi uniſcano inſieme, ovvero ſi comprimano inſieme tra i piani dello ſtrettojo *H*, che appartiene allo ſcaricatore univerſale fig. 5. tav. I., laſciando una piccola porzione di foglia metallica, che eſca fuori de' vetri a ciaſcun capo; indi ſi mandi una ſcoſſa a traverſo di queſta foglia metallica; la forza dell'eſploſione imprimerà una parte del metallo così fortemente nel vetro da non poter eſſer levato neppure dai meſtrui comuni, capaci altrimenti di ſcioglierlo.

In queſto ſperimento ſpeſſo i vetri ſono meſſi

meſſi in pezzi, ma o ſieno rotti o nò, la macchia indelebile metallica ſempre ſi troverà in varj luoghi, e qualche volta per l'intera lunghezza di tutti e due i vetri.

Sperimento XIX.

Per macchiare la carta o il vetro.

Si metta ſopra un foglio di carta bianca una catena, la quale formi una parte del circuito tra le due ſuperficie di una giara caricata: ſe ſi mandi un urto a traverſo di eſſa, la carta ſi troverà ſegnata con una macchia nericcia in ciaſcun luogo dove gli anelli ſi congiungono. Se la carica è molto grande, la carta in vece di eſſer macchiata reſta abbruciata. Se la catena ſi ponga ſopra una laſtra di vetro in vece della carta il vetro ſi troverà ſpeſſo macchiato in varie parti, ma come ſi può credere, non così profondamente, come la carta.

Se

Se queſto ſperimento ſi faccia nelle tenebre, ſi vedrà una ſcintilla a ciaſcuna connettitura degli anelli, e ſe queſti ſon piccoli e l'urto molto forte, la catena apparirà illuminata a guiſa d'una ſtriſcia di fuoco; lo che dimoſtra che il fluido elettrico incontra qualche reſiſtenza in paſſando da un anello della catena all'altro.

Sperimento XX.

Eſploſione laterale.

Se una giara ſi ſcarichi con uno ſcaricatore che non abbia il manubrio elettrico, la mano che lo tiene nel far la ſcarica ſente qualche ſpecie d'urto, ſpecialmente quando la carica è conſiderabile. In altri termini: una perſona o qualunque ſoſtanza conduttrice che è conneſſa con una ſuperficie della giara, ma non forma parte del circuito, ſentirà una ſpecie di

urto

urto, cioè qualche effetto della ſcarica. Ciò ſi può render viſibile nella ſeguente maniera. Si connetta colla ſuperficie eſterna d'una giara carica un pezzo di catena; indi ſi ſcarichi la giara a traverſo di un altro circuito, come per eſempio collo ſcaricatore ſecondo il metodo comune; la catena che comunica colla ſuperficie eſterna della giara e che non fa parte del circuito, apparirà lucida nelle tenebre, cioè appariranno delle ſcintille tra gli anelli; lo che dimoſtra che il fluido elettrico naturale a quella catena dee eſſere ſtato diſturbato per qualche mezzo. Quèſta catena ancora apparirà luminoſa ſe non è in contatto colla ſuperficie eſterna della giara, ma ſolo molto vicino ad eſſa; e facendo la ſcarica ſi vedrà una ſcintilla tra la giara e l'eſtremità della catena vicina ad eſſa. Queſta apparenza elettrica fuori del circuito della giara che ſi ſcarica, è ciò che ſi chiama *eſploſione late-*

laterale, e per farla apparire nella maniera più coſpicua ſi oſſervi il ſeguente metodo che è del Dott. Prieſtley.

Quando una giara è carica e ſta ſecondo il ſolito ſopra la tavola, ſi iſoli una groſſa verga metallica, e ſi ponga in guiſa che uno dei ſuoi eſtremi poſſa eſſer contiguo all' armatura eſterna della giara, e dentro la diſtanza di circa un mezzo pollice dall' altro eſtremo ſi ponga un corpo della lunghezza d' intorno a ſei o ſette piedi e di pochi pollici di larghezza; indi ſi ponga una catena ſopra la tavola così, che uno dei ſuoi termini poſſa eſſer diſtante circa un pollice e mezzo dall' armatura della giara; all' altro termine della catena ſi applichi una palla dello ſcaricatore, e ſi porti l' altra palla al filo metallico della giara per far l' eſploſione. Facendo la ſcarica in queſta maniera, ſi vedrà una forte ſcintilla tra la verga iſolata che comunica coll' armatura della

gia-

giara e il corpo vicino alla ſua eſtremità, la quale ſcintilla non altera lo ſtato di quel corpo per rapporto all'elettricità; quindi ſi è immaginato che queſta ſcintilla laterale ſi portaſſe dall'armatura della giara, e ritornaſſe ad eſſa nel medeſimo iſtante, non impiegandovi ſpazio percettibile di tempo in cui poſſa eſſere affetto un elettrometro. Se queſta eſploſione laterale è ricevuta ſopra delle ſuperficie piane e liſce ovvero ſopra delle punte acute, la ſcintilla è ſempre egualmente lunga e vivida.

La cagione di queſto fenomeno ſembra eſſere l'interruzione nel circuito, fatta dall'introdurre in eſſo cattivi conduttori; poichè a proporzione che queſta interruzione è maggiore o minore, così l'eſploſione laterale è più o meno conſiderabile.

CAP.

CAP. VIII.

Sperimenti con altri elettrici caricati.

È Evidente che gli ſperimenti fatti con altri elettrici caricati ſono ſomiglianti a quelli fatti col vetro carico; mentre è ſtato oſſervato ſopra nella prima parte e ancora negli ſperimenti già deſcritti, che la proprietà di caricarſi, di eſploderſi ec. non è inerente nel vetro come vetro, ma come impervio al fluido elettrico, e in conſeguenza biſognà che ſia comune a tutte quelle ſoſtanze le quali come il vetro ſono impervie a queſto fluido: ſotto il titolo dunque di ſperimenti con altri elettrici caricati, intendo di deſcrivere gli ſperimenti non di natura diverſa dai detti di ſopra, ma ſolo la maniera di armare ed uſare altri elettrici, i quali non ſon così maneggiabili come il vetro, ma nel tem-

tempo istesso anno alcuni particolari vantaggi. Questi metodi gli ridurrò a tre, cioè il primo di fare il nobile sperimento di caricare uno strato d'aria; il secondo il metodo di armare le sostanze resinose; e finalmente un metodo di sperimentare altri elettrici che sono in uno stato di fluidità.

Sperimento I.

Per caricare uno strato d'aria.

Si prendano due lisci piani circolari ciascuno del diametro di circa tre o quattro piedi, si vesta una superficie di ciascheduno di essi con foglia di stagno che vi dee essere impastata sopra e brunita, e che dee anche essere estesa sopra l'orlo del piano. Questi piani debbono essere ambedue isolati, paralleli l'uno all'altro in una posizione orizzontale; debbono esser voltati colle loro superficie vestite

l'una

l'una verſo l'altra, ed eſſer collocati in maniera da poterſi facilmente allontanare o avvicinare ſcambievolmente; per far ciò ſarà opportuno il fiſſare a uno dei piani un forte ſoſtegno di vetro o di legno proſciugato in forno, e ſoſpendere l'altro per mezzo di cordoncini di ſeta dal palco della ſtanza, dal quale per mezzo di una puleggia adattata può abbaſſarſi o alzarſi in guiſa da rimanere a qualunque diſtanza che ſi voglia dal piano inferiore che può eſſer poſato ſopra la tavola.

Quando queſti piani ſon collocati nella maniera ſopra deſcritta, e all'incirca alla diſtanza d'un pollice l'uno dall'altro ſi poſſono uſare eſattamente come due armature d'una laſtra di vetro. Se uno dei piani ſi connetta col primo conduttore elettrizzato, e l'altro ſi laſci iſolato, non ſi caricheranno coerentemente al ſecondo ſperimento del precedente capitolo, e ſe dopo qualche tempo ſi tocchino,

rice-

riceverete ſoltanto una ſcintilla dal piano ſuperiore in conſeguenza dell' eſſer conneſſo col primo conduttore elettrizzato. Se nel tempo che uno dei piani riceve l' elettricità, l' altro comunica colla terra, allora lo ſtrato d' aria tra eſſi ſi caricherà come un vetro armato; poichè quel piano che comunica colla terra acquiſterà un' elettricità contraria a quella dell' altro piano, e ſe ſi tocchino cioè ſe ſi facciano comunicare tra di loro, eſploderanno, daranno l'urto ec. in quella medeſima guiſa di una giara caricata.

In queſto ſperimento non può aſpettarſi che ſi poſſa produrre nè una tale eſploſione, nè di tal forza, come ſi produrrebbe da un' egual ſuperficie di vetro armato; poichè quì le armature non poſſono portarſi così vicino l' una all' altra da renderle capaci di una forte carica, poichè lo ſtrato d' aria eſſendo molto meno compatto del vetro, può facilmente

romperſi per la forza della carica, cioè facilmente ſcaricarſi da ſe medeſimo. Per altro ſebbene un tale ſtrato d'aria non ſia capace di ricevere una carica molto forte, ad ogni modo queſto ſperimento ha un gran vantaggio, ed è, che ivi poſſiamo vedere che coſa ſuccede tra le due armature o nel caricare, o nello ſcaricare lo ſtrato d'aria, e poſſiamo introdurre varie coſe nella ſoſtanza di queſto elettrico armato da produrre diverſe rimarcabili apparenze. Per mezzo di queſto ſperimento può rappreſentarſi eccellentemente il vero ſtato della terra quando è coperta da nuvole elettrizzate, e ſi poſſono imitare varie meteore, che accadono in quello ſtato, e che ſono credute eſſere effetti di elettricità, come per eſempio le trombe marine (1) e i turbini, oltre ai fenomeni elet-

(1) Fu dubitato qualche tempo fà, ſe la cauſa delle trombe marine poteſſe attribuirſi all'elettricità o nò; ma preſentemente ſembra eſſer beniſſimo meſſo

elettrici ben conoſciuti, vale a dire il tuono e il fulmine.

Per rappreſentare una tromba marina, come è ſtato ſpeſſo oſſervato nel mare, ſi pongano i due piani in diſtanza di circa due pollici l'uno dall' altro; ſi metta una gocciola grande di acqua verſo la metà del più baſſo di eſſi, e ſi fiſſi una palla metallica, o qualunque altro pezzo di metallo, che ſia in qualche maniera ſferico (1) al piano ſuperiore per appunto oppoſto al primo, e alla diſtanza di circa

meſſo in chiaro che eſſe ſono fenomeni elettrici, eſſendo ſtato ultimamente oſſervato, oltre ad altre ragioni, che fu veduta una ſtriſcia di fulmine nel tempo che ſi ruppe una tromba marina, e poi diſparve. Ved. il viaggio intorno al mondo del Capitano Kook negli anni 1772. 73. 74. e 75. pubblicato dal Sig. G. Forſter membro della Real Società di Londra. Vol. I. pag. 190.

(1) La lamina metallica di alcuni bottoni di cui ci ſerviamo per i noſtri abiti, ſerve molto bene a tal effetto, e ſi può fiſſare ſopra la foglia di ſtagno che ſerve di armatura al piano.

un mezzo pollice dalla ſuperficie dell' acqua. Sé in queſta ſituazione il piano ſuperiore ſi elettrizzi nel tempo che l' inferiore comunica colla terra, l'acqua che rappreſenta il mare ſarà attratta dalla palla metallica che rappreſenta una nuvola, ed alzandoſi preſſo a poco in un corpo conico farà vedere una belliſſima rappreſentazione della tromba marina (1).

L' apparenza d' un turbine non ſi può oſſervare che rare volte e per accidente. La ſemola tra le due tavole *F*, *P* fig. 2. tav. I. viene ſpeſſo rotata come la polvere in

(1) La palla d' una bottiglia carica eſſendo portata vicino all' acqua che è in un vaſo di metallo, o in un piccolo vaſo di terra, moſtra queſto ſperimento in una maniera ſemplice e bella. Se ſi ponga una gocciola grande di acqua ſopra della palla di una bottiglia carica e iſolata, e la palla di un' altra bottiglia caricata di un' elettricità contraria ſi avvicini alla goccia dell' acqua, queſta ſchizzerà via, ſi dividerà in una maniera curioſa, particolarmente ſe nel medeſimo tempo ſi tocchi l' armatura della bottiglia iſolata.

in un turbine; ma non vi è una ſicura regola che io ſappia per produrre queſto fenomeno.

Per riuſcire in queſto ſperimento il Sig. Becket ci iſtruiſce di porre le dette tavole l'una ſeparata dall'altra intorno a quattro o cinque pollici, e di porre qualche porzione di ſemola, e dei piccoliſſimi pezzettini di carta verſo il centro della tavola inferiore. Se in queſta ſituazione la tavola ſuperiore ſi connetta col primo conduttore elettrizzato, e l'inferiore colla terra, ovvero collo ſtrofinatore della macchina, la ſemola e i pezzi di carta ſaranno attratti e reſpinti alternativamente dalle tavole. „ Ma, dice il Sig. Becket (1), „ la più ſorprendente apparenza in que„ ſto ſperimento, e la quale li dà la più „ eſatta ſomiglianza col turbine, è che „ qualche volta quando l'elettricità è „ molto forte, una porzione di carta e di „ ſe-

(1) Nel ſuo ſaggio ſull'elettricità pag. 141.

„ ſemola ſi accumula in un luogo, for-
„ mando una ſpecie di colonna tra le ta-
„ vole, e improvviſamente acquiſta un
„ celere moto orizzontale, ſimile ad una
„ colonna che ha un moto turbinoſo
„ intorno all'orlo delle tavole, e di lì
„ ſene vola, ed è vibrata ad una conſide-
„ rabil diſtanza all'intorno. Confeſſo di
„ non vedere aſſolutamente la maniera
„ di render ragione di queſta ſtraordina-
„ ria apparenza: là chiamo ſtraordinaria,
„ perchè accade rare volte, e ſembra
„ dipendere o da un certo grado d'at-
„ trazione, dalla quantità della ſemola,
„ o dalla diſtanza tra le due tavolette;
„ ed io mi potrei di rado impegnare che
„ ſuccedeſſe perfettamente fuori che per
„ accidente „.

I fenomeni del tuono e del fulmine ſo-
no rappreſentati nel tempo medeſimo da
una ſpontanea ſcarica dello ſtrato d'aria,
la quale può eſſer facilmente prodotta
collo-

collocando le tavole alla distanza di circa un pollice l'una dall'altra, ed elettrizzandole fortemente.

Sperimento II.

Per armare gli elettrici rèsinosi.

Il miglior metodo per armare questi elettrici, come la resina, la cera lacca ec. che possono facilmente liquefarsi, si è in primo luogo il mettere sopra una tavola di marmo una foglia di stagno circolare minore circa due pollici di diametro del piano che si vuole armare; indi di versar sopra questa l'elettrico liquefatto. Questo si può sparger sopra e spianare, prestandolo con una lastra di vetro o con qualunque altra cosa che sia piana e liscia; dopo si dee attaccare sopra l'elettrico un altro strato di foglia di stagno eguale al primo, il che si può fare passandovi sopra gentilmente un ferro caldo; e allora il pia-

no

no che può facilmente separarsi dalla tavola di marmo, sarà idoneo per l'uso.

Sperimento III.

Per armare i fluidi elettrici.

Si prenda un gran piatto di terra piano verso il fondo, e si attacchi in esso fondo della foglia di stagno, in guisa che non copra tutta la parte piana del piatto, ma ne avanzi all'intorno circa la grandezza di un pollice, e per un piccolo foro fatto nel fondo s'introduca un sottile filo metallico che dee comunicare colla foglia di stagno; indi si versi nel piatto del sego strutto, o altra sostanza elettrica che si voglia sperimentare: finalmente una tonda lamina d'ottone (1) eguale alla foglia di stagno attaccata al piatto, la quale o comunichi con un vetro armato, o col primo conduttore, e tocchi per appunto la superficie

(1) La lamina d'ottone *F* fig. 2. della tav. I. può essere utilissima per questo proposito.

ficie dell' elettrico che è nel piatto, e ſtia parallela ed oppoſta alla foglia di ſtagno attaccata nel fondo. In queſta maniera reſta armato lo ſtrato del liquido elettrico, e può facilmente ſottoporſi agli ſperimenti.

Li ſtrati d'altri elettrici conſiſtenti che non poſſono facilmente ſtruggerſi, ſi poſſono armare nella medeſima maniera di una laſtra di vetro, ed alcuni di eſſi ſi troveranno corriſpondere egualmente bene ſe non meglio del vetro.

CAP. IX.

Sperimenti ſull' influenza delle punte e ſull' utilità dei conduttori metallici appuntati per difendere gli edifizj dagli effetti del fulmine.

IL lettore nel corſo di queſt'opera avrà oſſervato in diverſi ſperimenti già deſcritti la rimarcabile proprietà che anno le punte

se tanto nel mandar fuori che nel ricevere *in ſilenzio* il fluido elettrico; ma in queſto capitolo ſon per deſcrivere alcuni dei più curioſi ſperimenti di queſto genere, per cui l'influenza delle punte riſpetto all'elettricità può meglio intenderſi, ed i quali poſſono in una maniera più particolare dimoſtrare l'utilità de' conduttori metallici per le caſe e per gli edificj all'effetto di preſervargli dai danni ſpeſſo cagionati da un colpo di fulmine, lo che è uno de' più gran benefizj, che abbia ricevuto il genere umano dalla ſcienza dell'elettricità.

Sperimento I.

Per ſcaricare una bottiglia in ſilenzio.

Quando una gran bottiglia ha ricevuta tutta la ſua carica di ſorte che ella darebbe un colpo terribile, ſi ponga una mano al contatto della ſua armatura eſterio-

ribre, e con l' altra si tenga un ago acutamente appuntato, e tenendo la punta diretta verso la palla della bottiglia si accosti a poco a poco ad essa, fin tanto che la punta dell' ago la tocchi. Questa operazione fa interamente scaricare la bottiglia, e voi o non riceverete colpo alcuno, o sarà così piccolo da poter essere appena sentito. La punta dell' ago per conseguenza ha in silenzio e gradatamente tratto a se tutto il fluido superfluo dalla superficie interna della bottiglia elettrica.

Sperimento II.

Per trarre l'elettricità dal primo conduttore per mezzo d' una punta.

Tenga una persona la palla di una verga d' ottone ad una tal distanza dal primo conduttore, che le scintille possano facilmente passare da questo a quella quando la macchina è in moto. Indi si faccia girare il manubrio, e nel tempo che

che le ſcintille ſi ſuccedono l' una all' altra, ſi preſenti la punta acuta di un ago alla diſtanza preſſo a poco doppia dal primo conduttore di quella, alla quale è tenuta la verga; oſſerverete che le ſcintille non anderanno altrimenti alla verga: ſi allontani l'ago interamente, le ſcintille ſaranno di nuovo vedute; ſi preſenti l' ago, le ſcintille ſpariranno: lo che evidentemente dimoſtra che la punta dell' ago trae fuori in ſilenzio quaſi tutto il fluido, che il cilindro depone ſopra il primo conduttore.

Se l'ago ſi fiſſi ſopra il primo conduttore con la punta volta in fuori, e il bottone d'uno ſcaricatore ovvero la nocca d'un dito ſi porti viciniſſimo al primo conduttore, benchè l'eccitazione del cilindro poſſa eſſere fortiſſima, nulla di meno vi accorgerete che dal primo conduttore non ſi può ottenere veruna ſcintilla, o al più una eſtremamente piccola.

SPERIMENTO III.

Moſca o ſtella elettrica.

Si fiſſi la moſca o ſtella deſcritta nel terzo capitolo ſopra il primo conduttore come vien rappreſentato in *D* fig. 2. della tav. I.; indi ſi giri il manubrio della macchina, la moſca immediatamente comincerà a moverſi circolarmente in una poſizione orizzontale e nella direzione delle lettere *a b c d*, cioè contraria alla direzione delle punte dei fili metallici. Se lo ſperimento ſi faccia con un conduttore elettrizzato negativamente, la moſca girerà per la medeſima direzione di prima, cioè ſecondo l' ordine delle lettere *a b c d*. La ragione di queſto ſperimento dipende dalla repulſione eſiſtente tra corpi poſſeduti dalla medeſima elettricità; poichè eſſendo la moſca elettrizzata poſitivamente o negativamente, l'aria oppoſta alle

pun-

punte dei fili metallici, traſmettendo le punte facilmente l'elettricità, acquiſta una forte elettricità analoga a quella delle punte, e per conſeguenza l'aria e le punte biſogna che ſi riſpingano ſcambievolmente. Queſta ſpiegazione vien confermata dall' oſſervarſi che la detta moſca non ſolo non ſi move nel voto, ma anco ſe ſia collocata in un recipiente chiuſo, non girerà che per un piccolo tratto, e poi ſi fermerà; poichè la quantità dell'aria contenuta nel recipiente diviene prontamente ed egualmente elettrizzata (1).

SPE-

(1) Se quando la moſca in un recipiente chiuſo ſi è fermata, voi ponete la punta d'un dito ſulla ſuperficie eſterna del vetro oppoſta ad una delle punte della moſca, queſta ſi moverà di nuovo fortemente; e col movere il voſtro dito intorno al vetro, potete continovare la ſua azione per un tempo conſiderabile, cioè fin tanto che quaſi tutta quella parte del vetro ſia carica. In queſto caſo quando il dito ſi applica alla ſuperficie eſterna del recipiente, il vetro perdendo parte del ſuo natu-

Sperimento IV.

Cotone elettrizzato.

Si prenda un piccolo fiocco di cotone diſteſo in ciaſcheduna direzione per quanto ſi può fare, e per mezzo d' un filo di refe lungo circa cinque o ſei pollici, ovvero mediante un filo allungato dal medeſimo cotone, ſi attacchi all' eſtremità del primo conduttore; indi ſi giri il manubrio della macchina, e il fiocco di cotone eſſendo elettrizzato immediatamente gonfierà, riſpingendoſi i ſuoi filamenti l' uno dall' altro, e ſi ſtenderà verſo il conduttore che è il più vicino. In queſta ſitua-

naturale fluido elettrico dalla parte eſterna (cioè ſe la moſca è elettrizzata poſitivamente, o viceverſa ſe negativamente) riceve il fluido dell' aria elettrizzata nella ſua ſuperficie interna; quindi queſt' aria è meſſa in uno ſtato da eſſer nuovamente elettrizzata dalla punta della moſca, la quale rinnova il moto della moſca medeſima.

ſituazione il manubrio ſeguiti a girare e ſi preſenti la punta di un dito, ovvero la palla d'un filo metallico verſo il fiocco di cotone, il quale allora immediatamente ſi moverà verſo il dito, e farà ogni ſforzo per toccarlo: ma ſi prenda coll'altra mano un ago appuntato e ſi preſenti la ſua punta verſo il cotone un poco ſopra alla punta del dito, oſſerverete immediatamente il cotone raccorcirſi e moverſi verſo il primo conduttore. Si allontani l'ago e il cotone anderà di nuovo verſo il dito: ſi preſenti l'ago e il cotone di nuovo ſi raccorcirà, lo che chiaramente dimoſtra che l'ago eſſendo acutamente appuntato trae fuori il fluido elettrico dal cotone, e lo mette in uno ſtato da eſſere attratto dal primo conduttore: il che non potrebbe ſeguire con un filo metallico che aveſſe un' eſtremità ottuſa, ovvero una palla rotonda per ſuo termine.

Sperimento V.

La veſcica elettrizzata.

Si prenda una gran veſcica ben gonfiata e ſi copra con foglia d'oro, d'argento, o d'ottone attaccandovela con acqua di gomma; ſi leghi queſta veſcica all'eſtremità d'un filo di ſeta lungo almeno ſei o ſette piedi, ſi ſoſpenda dal palco della camera, e ſi elettrizzi dandole una forte ſcintilla con il bottone di una bottiglia caricata: fatto ciò ſi prenda un filo metallico con i ſuoi bottoni, e ſi preſenti alla veſcica quando ella è ſenza moto, oſſerverete che a proporzione che il bottone ſi avvicina alla veſcica, queſta ancora ſi move verſo di eſſo, e quando è proſſimo a toccarla, gli dà una ſcintilla la quale ha ricevuto dalla bottiglia caricata, e così diviene inelettrizzata. Se le ſi dia un'altra ſcintilla, e in vece del

filo metallico con i ſuoi bottoni ſi preſenti la punta d' un ago verſo di eſſa, vi accorgerete che la veſcica non ſarà attratta dal medeſimo. Queſto è uno degli ſperimenti del Sig. Henly.

Prima d' inoltrarci nell' uſo pratico dei condutrori appuntati per gli edifizj all' effetto di difendergli dal fulmine, lo che non è altro che l' applicazione preciſa dei, precedenti ſperimenti, tornerà opportuno il dir qualche coſa per ſpiegare la mentovata proprietà delle punte, la di cui cagione ha moſſo varie controverſie. In ordine a queſto, biſognerebbe rammemorarſi che il fluido elettrico ſopravenuto ad un corpo iſolato è confinato ſu quel corpo dall' aria che lo circonda; inoltre quell' elettricità eſſendo continuamente comunicata all' aria la quale non è mai un perfetto elettrico, è gradatamente diſſipata, donde ne ſegue queſto evidentiſſimo principio, cioè

che

che quanto maggiore o minore quantità d'aria è contigua ad una data quantità di ſuperficie elettrizzata, tanto più preſto o più tardi quella ſuperficie perde la ſua elettricità. Suppoſto per eſempio che un ago appuntato ſia fiſſato ſopra il primo conduttore; ſi faccia un ſegno ſopra qualche parte del primo conduttore che poſſa eſſere a preſſo a poco eguale alla punta dell'ago, ed allora ſi elettrizzi il primo conduttore. Ora egli è evidente colla ſemplice iſpezione, che quantunque la punta dell'ago ed il ſegno ec. ſiano d'egual ſuperficie, nientedimeno la prima è eſpoſta ad una quantità d'aria che quaſi interamente la circonda, e che è molto più grande dell'aria contigua dell'ultimo; quindi l'elettricità comunicata al primo conduttore vien diſſipata più facilmente dalla punta dell'ago, che dal ſegno o da qualunque altra parte del primo conduttore. Inoltre l'aria intorno alla

punta può più facilmente eſſer moſſa in conſeguenza della repulſione elettrica che in qualunque altra parte della ſuperficie del primo conduttore, e la nuova aria, cioè l'aria inelettrizzata paſſa più frequentemente ſopra di eſſa, la quale prendendo ſempre parte dell'elettricità di quel corpo promove ancora la di lei diſſipazione.

Nella medeſima maniera ſi può facilmente intendere perchè l'elettricità è più facilmente diſſipata negli orli e nei canti acuti che nei piani: imperocchè a proporzione che le ſuperficie dei corpi ſono in generale più o meno piane, ſono eſſe eſpoſte ad una minore o maggiore quantità d'aria, e partecipano più o meno della natura e delle proprietà delle punte.

Quando il corpo appuntato è elettrizzato negativamente per la medeſima ragione egli acquiſta più facilmente il fluido elettrico per mezzo della punta che per qua-

qualunque altra parte della ſua ſuperficie; cioè perchè la punta eſibendo la minor ſuperficie alla più gran quantità di aria libera, ha il più gran numero di particelle d'aria, da cui può eſtrarre il fluido elettrico (1).

Sperimento VI.

Caſa del fulmine.

La prima fig. della tav. II. è un iſtrumento che rappreſenta la facciata d'una caſa o fornita d'un conduttore metallico, ovvero mancante di eſſo, per cui ſi poſſono chiaramente dimoſtrare, tanto i cattivi effetti del fulmine che cade ſopra una caſa non bene aſſicurata, quanto l'utilità dei conduttori metallici. Sia *A* un'aſticella piana della groſſezza di circa tre

(1) Per una ſpiegazione più particolare della detta proprietà delle punte, vedi l'elettricità artificiale di Beccaria.

tre quarti d'un pollice conformata in guisa d'una tettoia d'una casa col suo comignolo. Questa asticella sia fissata perpendicolarmente sopra un'altra inferiore *B*, su cui sia ancora fissata la colonnetta perpendicolare di vetro *C D* in un foro distante in circa otto pollici dalla base della piana asticella *A*. In questa asticella *A* si faccia un foro quadrato *I L M K* della profondità d'intorno a un quarto d'un pollice, e presso a poco della grandezza di un intero pollice, e si riempia di un pezzo quadrato di legno presso a poco della medesima dimensione, dico presso a poco della medesima dimensione, perchè è necessario che entri così facilmente nel foro da poter uscir dal medesimo per ogni minima scossa dello strumento. Un filo metallico *L K* sia fissato diagonalmente a questo quadrato di legno. Un altro filo metallico *I H* della medesima grossezza, ed avente una palla d'ottone *H* invitata

nella

nella ſua eſtremità appuntata ſia fermata ſull' aſſicella *A*; così ancora ſi faccia del filo metallico *M N*, il quale è conformato in guiſa d' un anello circolare al termine *O*. Dall' eſtremità ſuperiore della colonnetta *C D* ſi parta un filo metallico incurvato avente un anello *F* fatto a molla, a traverſo del quale ſcorre perpendicolarmente un filo metallico con le palle da tutte e due le eſtremità, di cui l' inferiore *G* cade per appunto ſopra la palla *H*. La colonnetta di vetro *D C* non dee eſſere molto forzata nell' aſſicella inferiore, ma biſogna che ſia fermata in maniera da poterſi movere con molta facilità intorno al ſuo proprio aſſe, per il qual mezzo la palla d' ottone *G* può eſſer portata o più vicino, o più lontano dalla palla *H* ſenza toccare la parte *E F G*. Ora quando il pezzo quadrato di legno *L M I K*, il quale può rappreſentare un telajo di fineſtra o qualche coſa di ſimile, ſi ſiſſa nel foro

in

in guisa, che il filo *L K* stia nella situazione rappresentata dalla linea punteggiata *I M*, allora la comunicazione metallica da *H* ad *O* è completa, e l'istrumento rappresenta una casa fornita d'un bono conduttore metallico; ma se il pezzo quadrato di legno *L M I K* sia fissato in guisa che il filo *L K* stia nella direzione *L K*, come è rappresentato nella figura, allora il conduttore metallico *H O* dalla sommità della casa al suo estremo è interrotto ad *I M*, nel qual caso la casa non è bene assicurata.

Si fissi il pezzo di legno *L M I K* così che il suo filo metallico sia come è rappresentato nella figura, nel qual caso il conduttore metallico *H O* non è continuo. La palla *G* sia fissata alla distanza perpendicolare dalla palla *H* di circa un mezzo pollice; indi girando la colonnetta di vetro *D C* si allontani la prima palla dalla seconda; per mezzo d'un filo me-

tal-

tallico o catena ſi connetta il filo *E F* col filo *Q* della bottiglia *P*, e un altro filo o catena attaccata al gancio *O* tocchi l'armatura eſterna della bottiglia. Si connetta il filo *Q* col primo conduttore, e ſi carichi la bottiglia; allora girando la colonna netta di vetro *D C*, ſi faccia venire la palla *G* a poco a poco vicino alla palla *H*, e quando ſono arrivate ad una ſufficiente diſtanza l'una dall'altra, oſſerverete che la bottiglia fa l'eſploſione, e il pezzo di legno *L M I K* è ſpinto fuori del foro ad una conſiderabile diſtanza dalla caſa del fulmine. Ora la palla *G* in queſto ſperimento rappreſenta una nuvola elettrizzata, la quale quando è arrivata ſufficientemente vicino alla ſommità della caſa *A*, l'elettricità la colpiſce; e ſiccome queſta caſa non è difeſa con un idoneo conduttore, l'eſploſione rovina parte di eſſa, cioè fa ſaltare in aria il pezzo di legno *I M*.

Si

Si ripeta lo ſperimento con queſta ſola mutazione, cioè che queſto pezzo di legno *I M* ſia ſituato in guiſa che il filo *L K* poſſa ſtare nella ſituazione *I M*; nel qual caſo il conduttore *H O* è continuo: oſſerverete che l'eſploſione non produrrà effetto alcuno ſopra il pezzo di legno *L M*, rimanendo queſto immobile nel foro; lo che prova l'utilità del conduttore metallico.

Di più ſi ſviti la paſſa d'ottone *H* dal filo metallico *H I*, così che queſto rimanga colla punta ſcoperta, e con queſta differenza ſola nell'apparato ſi ripetano tutti due gli ſperimenti ſuperiori; troverete che il pezzo di legno *I M* non ſi è nè nell'uno nè nell'altro caſo moſſo dal ſuo luogo, nè ſi ſentirà veruna eſploſione; lo che non ſolo dimoſtra la preferenza dei conduttori coll'eſtremità appuntate ſopra quelli coll'eſtremità ottuſe, ma ancora fa vedere che una caſa fornita di eſtremità

mità acuta sebbene non corredata d'un conduttor regolare, è quasi sufficientemente difesa contro gli effetti del fulmine.

Per provar sempre più la preferenza dei conduttori appuntati sopra quelli che sono ottusi, si può facilmente ripetere con questo apparato lo sperimento del cotone elettrizzato, cioè il quarto sperimento di questo capitolo, mediante il quale si può far vedere che un conduttore appuntato traendo in silenzio il fluido elettrico dalle piccole nuvole vicino ad esso, le quali son rappresentate dal cotone attaccato al filo metallico della palla *G*, le rispinge, e può così in alcuni casi forse attualmente prevenire un colpo di fulmine, quando dall'altra parte un conduttore ottuso lo facilita. Si possono ancora sospendere vicino alla palla *G* delle piccole penne, le quali rispingendosi l'una l'altra possono somministrare una migliore rappresentazione d'una nuvola elet-

lettrizzata, e in una parola con un pò di talento, il descritto apparato chiamato comunemente *Casa del fulmine* si può adattare a rappresentare i principali fenomeni del fulmine insieme con diverse circostanze che lo precedono o che lo seguono.

CAP. X.

Elettricità medica.

QUando si fece menzione degli usi dell' elettricità nella prima parte di questo trattato, osservammo che l'elettricità è stata trovata vantaggiosa in molti mali cagionati da ostruzioni, in cui era necessario il promovere l' insensibile perspirazione e la secrezione delle glandule, ovvero quando si voleva dare un impeto maggiore al corso comune dei fluidi nel corpo umano; oltre a questo consideranmo eziandìo le differenti opinioni rela-

tive

tive a queſto ſoggetto; in queſto capitolo per conſeguenza non altro ci reſta da fare, che la deſcrizione d' un metodo pratico per applicare l'elettricità al corpo umano quando viene attaccato da diverſe infermità.

La promozione dell' inſenſibile perſpirazione vien prodotta dal puro elettrizzarſi; un paziente dunque ſu cui ſi dee produrre queſto effetto coll' elettricità, dovrebbe eſſere iſolato nella più conveniente ſituazione, ed eſſendo conneſſo col primo conduttor della macchina dovrebbe mantenerſi elettrizzato per tutto quel tratto di tempo, e con quella frequenza che il ſuo medico crede propria. In queſto caſo ſi dovrebbe ſcanſare le ſcoſſe e per fino le ſcintille; poichè ſebbene non foſſero attualmente dannoſe, ad ogni modo non ſono in conto veruno ſenſazioni piacevoli, ſpecialmente per una perſona inferma.

In

In caſo di oſtruzioni parziali come reumatiſmi nelle ginocchia, nelle ſpalle ec. ſi poſſon trarre forti ſcintille dalla parte inferma, e qualche volta piccole ſcoſſe poſſono eſſere molto opportune.

In alcuni caſi, dove le ſcoſſe poſſon eſſer credute neceſſarie dovrebbero eſſe dirigerſi e determinarſi a quella parte ſoltanto che è attaccata dal male, nè mai dovrebbero eſſere troppo forti, eſſendo ſtato trovato più vantaggioſo un numero di piccole ſcoſſe, come per eſempio quelle ricevute da una bottiglia d' una mezza pinta con tutta l' intera ſua carica che le grandi. Per dirigere e determinare la ſcoſſa ad una ſola parte del corpo, come per eſempio al ginocchio, ſi metta un filo metallico o una catena intorno alla gamba un poco ſotto al ginocchio, e ſi ponga un' altra catena intorno ovvero al contatto della coſcia un poco ſopra il ginocchio; finalmente ſi connetta una di queſte ca-

tene

tene coll' esterna armatura della bottiglia, e si leghi l' altra ad uno de' fili dello scaricatore. Ora quando la bottiglia è carica se voi portare un bottone dello scaricatore vicino alla palla della bottiglia, la scossa sarà diretta a traverso il ginocchio, come si desidera. I fili metallici possono ancora essere sostenuti tanto da una parte che dall' altra del ginocchio per mezzo di cordicelle di seta, e la scossa vien mandata da una parte del ginocchio all' altra, se è necessario. Se il quadrante elettrico sia fissato sul primo conduttore, e l' operatore abbia cura di scaricare sempre la bottiglia quando l' indice è arrivato a un dato grado, le scosse saranno precisamente della medesima forza.

Un utilissimo istrumento per curare il dolor de' denti vien rappresentato dalla fig. 6 della tav. II. Consiste questo in due fili metallici *A E*, *B E* inseriti in due fori nel pezzo di legno prosciugato in forno *H*.

Que-

Questi fili da *C* a *D*, e da *G* a *F* sono piegati in un piano inclinato: le loro estremità *D B*, *F E* essendo di nuovo piegate l'una verso l'altra vengano a formare il piano *C A G B*; le estremità *A*, *B* dei fili sono piegate in guisa che formano un anello. Quando si dee usare questo istrumento, bisogna che si applichi in una maniera che il dente affetto possa essere tenuto fortemente da due fili nel luogo *E*, i quali essendo flessibili si possono accomodare in guisa da tenere denti di differenti grandezze; indi il termine *A*, o *B* di uno de' due ferri mediante una catena o un filo metallico si dee connettere con la esteriore superficie d'una bottiglia carica, e il termine dell'altro filo con la palla della bottiglia, in guisa da fare che la scossa passi a traverso de' fili metallici dell' istrumento, e per conseguenza a traverso del dente. Una sola scossa mandata in questa maniera a traverso d'un dente

ma-

malato, ſpeſſo lo curerà iſtantaneamente; per altro è molto opportuno il mandar ſempre due o tre ſcoſſe a traverſo di eſſo.

CAP. XI.

Sperimenti fatti con la batteria elettrica.

LA forza dell' elettricità accumulata ſebbene ſia grande come appariſce dagli ſperimenti rappreſentati con una ſola bottiglia armata, pure è piccoliſſima quando vien confrontata con quella che ſi produce da un numero di bottiglie unite inſieme; e ſe gli effetti di una ſola bottiglia ſon ſorprendenti, la prodigioſa forza di una gran batteria è certamente maravigliosa. L'oſſervare che i metalli e per fino la più purificata platina, la quale reſiſte ai più gran ſforzi del fuoco chimico, ſono attualmente e quaſi in un iſtante reſi candenti e fuſi; il vedere gli ani-

mali distrutti e l' ascoltare l' alto rimbombo d' una gran batteria elettrica, sono cose che sempre producono un genere di terrore nello spirito d' un attento osservatore. Sperimenti di questa sorte dovrebbero esser condotti con gran cautela, e l' operatore essere attento non solo a quel che egli ha tra le mani, ma ancora alle persone le quali occorre che siano intorno a lui, proibendo loro il toccare o per fino l' avvicinarsi troppo a qualunque parte dell' apparato; poichè se uno sbaglio nel fare gli altri sperimenti può essere disgradevole, gli sbagli nella scarica d' una gran batteria possono essere accompagnati dalle più funeste conseguenze.

Quando si dee caricare una batteria, conviene più l' usare un piccolo primo conduttore che un grande; poichè in quel caso la dissipazione dell' elettricità non è così considerabile. Il quadrante elettrometro che mostra l' altezza della carica

nella

nella batteria può fiſſarſi o ſopra il primo conduttore o ſopra la batteria, nel qual caſo dovrebbe collocarſi ſopra una verga che ſi parte dai fili metallici delle bottiglie, e ſe la batteria è molto grande, dovrebbe eſſere elevato due o tre piedi ſopra di eſſi.

L' indice dell' elettrometro caricando una gran batteria di rado ſi eleverà all' altezza di 90. gradi, perchè la macchina non può caricare tanto una batteria come una ſola bottiglia. Il ſuo limite è ſpeſſo circa 60. ovvero 70. gradi, più o meno in proporzione alla grandezza della batteria e alla forza della macchina.

Sperimento I.

Per fondere i fili metallici.

Si connetta col gancio che comunica coll' armatura eſterna d'una batteria contenente almeno trenta piedi quadrati di ſuperficie armata, un filo metallico groſſo

circa un cinquantesimo d' un pollice, e lungo intorno a due piedi, l' altro capo di questo filo si dee connettere a un termine dello scaricatore; fatto questo si carichi la batteria, ed allora portando lo scaricatore in vicinanza dei fili metallici, si mandi l'esplosione a traverso del piccolo filo, il quale per questo mezzo diventerà candente e fuso in guisa da cadere sul pavimento in diversi pezzi infocati. Quando un filo è fuso in questa maniera, frequentemente si veggono delle scintille ad una considerabile distanza da esso, le quali sono particelle candenti del metallo che per la violenza dell'esplosione si spargono in tutte le direzioni. Se la forza della batteria è grandissima, il filo resterà interamente dispersо dall'esplosione in modo da non potersene dopo trovare veruna porzione.

Ripetendo questo sperimento con fili di diversi metalli e colla medesima forza d'esplosione, si troverà che alcuni metalli ri-

rimangono più prontamente fusi di altri; e che alcuni non sono in veruna maniera alterati; lo che fa vedere la differenza della loro forza conduttrice. Se si volesse fondere alcune particelle di metalli, le quali non si possono facilmente ridurre in fili, come miniere, oro in polvere ec. queste si possono disporre in una specie di traccia sopra un pezzettino di cera; questa traccia può esser posta nel circuito, e può trasmettersi una esplosione a traverso di essa, la quale se è sufficientemente forte, fonderà le particelle metalliche come i fili; ovvero se la quantità su cui si vuol far la prova sia bastantemente grande, si può adattare in un piccolo tubo di vetro.

Nel fondere i fili d' una considerabile lunghezza spesso si osserva, che quando la forza dell' esplosione è per appunto sufficiente a rendere candente il filo, questo rosso infocato incomincia primieramente da un capo di esso, nominatamente da quel-

quello che comunica con la parte positiva della batteria, e di lì gradatamente procede all'altro capo. Questa è un'altra dimostrazione oculare della teoria d' un solo fluido elettrico.

Se un filo è tenuto disteso con dei pesi, ed è trasmessa a traverso di esso una scossa la quale lo renda precisamente candente, il filo dopo l' esplosione si troverà considerabilmente allungato. Se un filo è fuso sopra un pezzo di vetro, il vetro dopo l'esplosione si troverà segnato da tutti i colori prismatici.

Sperimento II.

Per mostrare che il fluido elettrico preferisce un passaggio corto a traverso dell' aria ad un lungo a traverso di buoni conduttori.

Si pieghi un filo metallico che di lunghezza sia intorno a cinque piedi nella for-

forma rappreſentata dalla fig. 11, tav. II, così che le parti *A*, *B* poſſano unirſi inſieme alla diſtanza d' un mezzo pollice l' una dall' altra; indi ſi connetta l' eſtremità d' un filo metallico con il gancio della batteria, e lo ſcaricatore ſecondo la direzione data nello ſperimento precedente, e ſi traſmetta la carica d' una batteria a traverſo di eſſo. Facendoſi l' eſploſione ſi vedrà una ſcintilla tra *A*, e *B*, lo che fa vedere che il fluido elettrico ſceglie più volentieri un corto paſſaggio a traverſo dell' aria, che un lungo a traverſo d' un filo metallico. La carica per altro non paſſa interamente tra *A*, e *B*, ma porzione di eſſa va ancora per il filo; lo che ſi può provare mettendo un filo ſottile di metallo tra *A*, e *B*; poichè facendo la ſcarica con queſta ſola addizione nell' apparato, il piccolo filo appena diverrà candente, quando dall' altra parte ſe il gran filo *A D B* vien tagliato in *D* in guiſa da diſcontinua-

re

se il circuito *ADB*, il piccolo filo sarà fuso, e per fino dissipato dalla medesima scarica che avanti lo rendeva appena candente. In questa maniera dice il Dottor Priestley, che è l'inventore di questo sperimento, si può provare la forza conduttrice di diversi metalli, usando circuiti metallici della medesima lunghezza e grossezza, ed osservando la differenza del passaggio a traverso dell'aria in ciascuno di essi.

Sperimento III.

Per far globuli di metallo.

Si prenda un sottilissimo filo metallico e si metta in un tubo di vetro del diametro di circa un quarto d'un pollice; indi s'indirizzi la carica d'una batteria a traverso di esso, il filo sarà fuso, e ridotto in globuli di differenti grandezze, i quali si troveranno attaccati nella superficie interna del tubo di vetro, e potranno facil-

men-

mente da essa separarsi a piacere: questi esaminandoli saranno tutti trovati voti, e saranno poco più che una pura scoria di metallo.

Bisogna osservare nel far questo sperimento che la carica della batteria non sia nè troppo forte nè troppo debole; imperocchè nel primo caso il filo si ridurrà in pezzi estremamente piccoli, o piuttosto sarà dissipato in fumo, e nel caso secondo sarà imperfettamente fuso in guisa che i suoi pezzi saranno grandi ed irregolari.

Sperimento IV.

Cerchi magici.

Si fissi sopra ciascuna delle palle *D*, *D* dello scaricatore universale fig. 5. tav. I. ovvero sopra i fili metallici che sostengono le palle, se queste si rimovano, un pezzo di metallo quasi piano e levigato, ovvero un pezzo di semimetallo (le casse da ori-

crivolo ſono propriſſime per queſt' effetto) coſicchè le ſuperficie poſſano avvicinarſi così proſſimamente l'una all' altra, che la batterìa ſi ſcarichi a traverſo di loro. Indi ſi connetta un filo dello ſcaricatore colla ſuperficie eſterna della batterìa, e l'altro filo coll' ajuto dello ſcaricatore medeſimo ſi connetta colla parte interna, come per farne la ſcarica, lo che cagionerà la macchia ed i cerchi deſcritti nella prima parte di queſto trattato ſopra la ſuperficie di ciaſcuno dei pezzi di metallo fiſſati ſopra lo ſcaricatore.

Queſti cerchi fin quì non ſono ſtati rappreſentati ſopra la ſuperficie di altra ſoſtanza che metallica, e ſi ſon trovati marcati più diſtintamente ſopra quei metalli che ſi fondono col minor grado di calore. I più vaghi di queſti anelli ſon prodotti da un numero di ſcariche d'una gran batterìa, rimanendo ciaſcuna parte dell' apparato eſattamente nella medeſima ſitua-

tuazione. Se i pezzi di metallo ricevono l' esplosione nel voto, la macchia formata sopra di essi è molto irregolare e confusa.

Io ho dato a queste macchie la denominazione di *cerchi magici* sulla ragione che essi portano qualche rassomiglianza alle macchie così chiamate, le quali spesso si osservano sopra l' erba da pastura che nasce ne' campi. Questi che chiamiamo cerchi magici naturali ne' campi, è stato creduto che fossero prodotti dal fulmine per la ragione d'aver qualche simiglianza ai sopra mentovati cerchi prodotti dall' elettricità; la supposizione per altro non sembra molto probabile, poichè le macchie ne' campi chiamate cerchi magici non hanno macchia centrale, nè cerchi concentrici, nè sono sempre d'una figura circolare, e per quanto io so, sembrano piuttosto essere luoghi su cui sono stati prodotti de' funghi che effetti cagionati dal fulmine.

Sperimento V.

Per marcare anelli colorati ſu' metalli.

Per eſibire anelli colorati ſopra la ſuperficie de' metalli ſi ponga un pezzo piano di qualche matallo ſopra uno de' fili metallici dello ſcaricatore univerſale, e ſopra l'altro filo metallico ſi fiſſi un ago acutamente appuntato colla punta preciſamente oppoſta alla ſuperficie del metallo: indi ſi connetta un filo dello ſcaricatore con la parte eſterna d'una batteria, e l'altro con lo ſcaricatore ec.: in queſta maniera ſe le eſploſioni ſono ripetutamente traſmeſſe o dalla punta al pezzo di metallo, o da queſto a quella, gradatamente rimarrà ſegnata la ſuperficie del pezzo di metallo oppoſta alla punta con cerchi compoſti di tutti i colori priſmatici, i quali evidentemente ſono cagionati dalle lamine del metallo ſollevate dalla forza dell' eſploſione.

Que-

Queſti colori appariſcono meglio e gli anelli ſono più accoſti l' uno all'altro, quando la punta è più vicina alla ſuperficie del metallo. Il numero degli anelli è maggiore o minore ſecondo che la punta dell'ago è più acuta o più ottuſa, e ſon rappreſentati ugualmente bene ſopra la ſuperficie di qualunque metallo.

La punta dell'ago è ancora colorita ad una conſiderabile diſtanza, i colori ſopra la medeſima conformandoſi in cerchi, benchè non molto diſtintamente. Queſto è uno ſperimento del Dott. Prieſtley.

SPERIMENTO VI.

Il terremoto.

L'apparenza del terremoto per quanto vien rappreſentato dall' eſploſione d' una batteria è cagionata dalla concuſſione data a varie ſoſtanze mediante l'eſploſione che paſſa ſopra le loro ſuperficie. Per rappre-

preſentare l' impreſſione fatta ſopra le caſe dal terremoto, piccoli fuſcelli, carte da gioco, o qualche coſa di ſimile può collocarſi ſulla ſuperficie del corpo, ſu cui ſi dee traſmettere l' eſploſione in maniera che queſte coſe ſiano facilmente mobili. Queſti fuſcelli ec. non potranno fare a meno di non eſſere urtati, e ſpeſſo gettati a terra dall' eſploſione.

E' notabile che un' eſploſione non paſſerà ſopra la medeſima lunghezza di ſuperficie di tutti i corpi, benchè queſti ſiano egualmente buoni conduttori. L'acqua, il ghiaccio, il legno umido, la carne cruda, e la maggior parte de' fluidi animali ſono migliori di tutti gli altri per fare queſto rimarcabile ſperimento; per eſeguire il quale niente più ſi ricerca che inſerire parte della ſuperficie delle dette ſoſtanze nel circuito de' due lati d' una batteria; per eſempio ſi può collocare una catena, che comunichi coll' eſterna ſu-

per-

perficie in guisa che prossimamente tocchi la superficie d'una quantità d'acqua, e sia circa otto o nove pollici distante (1) dall'altra catena situata ancora nella massima vicinanza della superficie dell'acqua, e comunicante con un estremo dello scaricatore. Se i capi della catena tocchino l'acqua, l'esperimento succederà nella medesima maniera.

Il ristorno in questo esperimento è molto più forte che quando l'esplosione passa soltanto a traverso dell'aria. La concussione data all'acqua dall'esplosione che passa sopra la sua superficie non è soltanto superficiale, ma agisce ancora sopra tutto il corpo; e se la mano si tiene immersa sotto la sua superficie nel tempo che l'esplosione passa sopra la medesima, la

(1) La distanza, a cui un'esplosione colpirà sopra la superficie delle sostanze dette di sopra, è molto più grande di quella che possa agire a traverso nell'aria sola.

la concuſſione ſi può ſentire molto ſenſibilmente.

La ſcintilla che in queſto ſperimento paſſa ſopra la ſuperficie dell' acqua, ſembra avere una gran ſomiglianza alle palle di fuoco, che qualche volta ſono ſtate vedute ſulla ſuperficie del mare o della terra nel tempo di un terremoto; quindi ſembra molto probabile che queſte palle di fuoco ſieno fenomeni elettrici.

CAP. XII.

Sperimenti promiſcui.

SPERIMENTO I.

Per moſtrare che il fumo, e il vapore dell' acqua calda ſono conduttori.

SI ſoſpenda un elettrometro di palle di ſughero circa quattro o cinque piedi ſopra il primo conduttore; indi ſi giri gentilmente il manubrio della macchina, e

tro-

troverete che le palle dell' elettrometro non divergeranno. Si ponga ſopra il primo conduttore una candela di cera (1) ſpenta d'allora, così che il ſuo fumo poſſa aſcendere all' elettrometro; indi ſi giri di nuovo il manubrio, e le palle dell' elettrometro immediatamente ſi ſepareranno alquanto colla medeſima forza d' elettricità dal primo conduttore; lo che dimoſtra che il fumo è un conduttore in un piccol grado.

Nella maniera medeſima collocando un piccolo vaſo di acqua calda ſopra il primo conduttore in vece della candela di cera, ſi può far vedere che il ſuo vapore è ancora un conduttore, ma inferiore al fumo nella ſua forza conduttrice. Queſto ſperimento è un' invenzione del Signore Henly.

(1) Una candela di cera verde è migliore per queſto ſperimento.

Sperimento II.

Per provare che il vetro ed altri elettrici divengono conduttori quando ſono molto caldi.

Si prenda un piccolo tubo di vetro del diametro d'intorno a una ventesima parte di un pollice, e lungo più d'un piede; ſi chiuda da uno de' capi e s'introduca in eſſo un filo metallico, coſicchè poſſa eſtenderſi per tutta la ſua intera lunghezza: due o tre pollici di queſto filo ſi eſtendano al di là del capo aperto del tubo, e poi ſi chiuda con un pezzettino di ſughero; ſi uniſca al capo chiuſto del tubo un altro filo, che ſarà ſeparato dal filo interno del tubo ſoltanto mediante il vetro interpoſto tra eſſi; in queſte circoſtanze ſi traſmetta un urto a traverſo de' due fili, cioè del filo inſerito nel tubo di vetro, e di quello unito alla ſua eſterna ſu-

per-

perficie, connettendone uno di essi colla parte esterna e toccando l'altro colla palla di una bottiglia caricata; troverete che la scarica non si può fare senza che il tubo si rompa; perchè il circuito viene interrotto dal vetro al capo del tubo, il quale è interposto tra i due fili metallici. Mettasi questo capo del tubo a cui è unito il filo, nel fuoco in guisa che possa divenire candente, indi si scarichi di nuovo la bottiglia a traverso dei fili, troverete che l'esplosione si trasmetterà facilmente da filo a filo per mezzo della sostanza del vetro, la quale essendo candente, è divenuta un conduttore.

Per dimostrare la qualità conduttrice delle sostanze resinose calde, olj ec. si pieghi un tubo di vetro in forma d'un arco *C E F D* fig. 7. tav. II., e si attacchi ad esso una cordellina di seta *G C D*, la quale serve per sospenderlo quando si dee met-

tere vicino al foco; s' empia la metà di queſto tubo di reſina, di cera lacca ec.; indi ſi introducano due fili metallici *A E*, *B F* per i ſuoi eſtremi, coſicchè poſſano toccare la reſina o penetrare alquanto in eſſa. Fatto queſto una perſona tenga il tubo ſopra un foco capace di liquefare la reſina che è dentro rinchiuſa, nel tempo medeſimo connettendo uno de' fili metallici *A*, ovvero *B* colla parte eſterna d'una bottiglia caricata, e toccando l'altro colla palla della bottiglia, ſi faccia la ſcarica a traverſo della reſina, oſſerverete che quando la reſina è fredda, gli urti non ſi poſſono traſmettere a traverſo di eſſa; ma diviene un conduttore a miſura che ſi ſtrugge, e quando è totalmente liquefatta, allora gli urti paſſeranno a traverſo di eſſa molto liberamente.

SPERIMENTO III.

Per moſtrare che l' aria calda è un conduttore.

Si elettrizzi un elettrometro di palle di ſughero ſoſpeſo ſopra un ritto fig. 4. della tav. I. ovvero ſi elettrizzi il primo conduttore col quadrante elettrometro. Indi ſi porti un ferro candente ad una convenevol diſtanza dall' elettrometro o primo conduttore; voi troverete che toſto perderanno la loro elettricità; la quale è certamente condotta per l'aria calda contigua al ferro; poichè ſe l' eſperimento ſi ripeta col medeſimo ferro quando è freddo, cioè portandolo dentro la medeſima diſtanza dall' elettrometro elettrizzato o dal primo conduttore, la loro elettricità non ſarà condotta via come avanti (1).

Gli

(1) E' ſtato ſpeſſo oſſervato che una batteria ſi può ſcaricare coll' introdurre un ferro roſſo infocato

Gli esperimenti superiori possono ragionevolmente indurci a sospettare che diverse sostanze, le quali sono annoverate tra i conduttori diventerebbero elettriche, se fossero portate in una temperie più fredda; e che tutti gli elettrici diverrebbero conduttori quando fossero riscaldati in un altissimo grado.

Sperimento IV.

Per elettrizzare l'aria d'una stanza.

L'aria che circonda la macchina elettrica quando si pone in uso e che è contigua

to tra due palle interposte che stanno a qualche distanza l'una dall'altra nel circuito: ma se in vece del ferro s'introduca un pezzo di vetro candente tra le palle rimanendo la medesima distanza tra di loro, la batteria non si potrà scaricare: donde possiamo inferire che o l'aria calda non è così buon conduttore come è stato immaginato, oppure che l'aria riscaldata per mezzo del ferro forse dalle sue particelle ignite è più forte in rapporto alla sua forza conduttrice che quando è riscaldata dal vetro candente.

tigua a ciaſcun corpo fortemente elettrizzato, acquiſta ſempre una porzione d'elettricità, la quale ritiene per un tempo conſiderabile. Il metodo per altro più ſpedito per elettrizzare l'aria è di fiſſare due o tre aghi ſopra il primo conduttore, e di mantenerlo fortemente elettrizzato per circa dieci minuti. Se dopo ſi porti un elettrometro dentro la ſfera dell'aria che circonda l'apparato, chiaramente farà vedere che l'aria ha acquiſtato una conſiderabile porzione d'elettricità, la quale riterrà perfino dopo che l'apparato è ſtato allontanato e recato in un'altra camera. Per elettrizzare l'aria negativamente ſi connettano gli aghi appuntati collo ſtrofinatore iſolato, e ſi faccia una comunicazione per mezzo d'una catena o filo metallico dal primo conduttore alla tavola.

Un altro metodo per elettrizzare l'aria conſiſte nel caricare una gran bottiglia e iſolarla; indi connettere un filo metallico acu-

acutamente appuntato ovvero un numero di fili colla palla della bottiglia, e fare una comunicazione dall'armatura esterna alla tavola. Se la bottiglia si carichi positivamante l'aria della stanza subito diverrà fortemente elettrizzata con elettricità similmente positiva, ma se la bottiglia si carichi negativamente, l'aria diventerà ancora negativa. Una bottiglia carica tenuta in una mano, e la fiamma d'una candela isolata tenuta nell'altra, essendo portata vicino alla palla della bottiglia, produrrà ancora subito il medesimo effetto.

Sperimento V.

L'atmosfera di fumo.

Si prenda una palla d'ottone o qualunque pezzo di metallo senza punte o angoli, del diametro di circa tre o quattro pollici, e si isoli sopra un piccolo sgabelletto

letto elettrico; indi le ſi dia una ſcintilla colla palla d' una boccia caricata e immediatamente le ſi preſenti una candela di cera ſpenta d' allora e ancor fumante. Il fumo in queſto caſo ſarà attratto dal corpo elettrizzato, e ravvolgendoſi intorno a quel corpo formerà una ſpecie d' atmoſfera attorno al medeſimo. Queſta atmoſfera rimarrà per pochi ſecondi, e dopo cominciando dal fondo gradatamente ſvanirà, fin tanto che alla fine interamente partendo dal corpo elettrizzato ſe ne va via in una piccola colonna che toſto ſi rarefà e ſi diffonde in uno ſpazio conſiderabile.

Queſto ſperimento non ſuccederà ſe non ſarà fatto in una ſtagione aſciuttiſſima e in una ſtanza ove l'aria non ſia agitata: biſogna ancora procurare che nello ſpengere la candela e nel preſentarla al corpo elettrizzato, l'aria ſi diſturbi il meno che ſia poſſibile.

Que-

Queſto fenomeno ha indotto alcuni filoſofi a ſupporre che l'elettricità d'un corpo elettrizzato riſegga intorno ad eſſo, cioè reſti in ripoſo ſopra la ſua ſuperficie come un'atmosfera che ſecondo eſſi è reſa viſibile dal fumo. Ma queſta apparenza quando è debitamente conſiderata, è molto lungi dal provare una qualche ſimile atmosfera elettrica, e la cauſa di ciò può facilmente ſpiegarſi nella ſeguente maniera. Il fumo è attratto dal corpo elettrizzato nella maniera medeſima e per l'iſteſſa ragione che altri corpi ſono attratti da eſſo. Rimane ſoſpeſo intorno a quel corpo, e non può interamente venire al contatto colla ſua ſuperficie per cagione dell'elaſticità delle ſue particelle. Rimane così lungo tempo ſoſpeſo intorno al corpo elettrizzato e non è immediatamente riſpinto, perchè è un cattivo conduttore ed acquiſta l'elettricità molto lentamente; ma avendo acquiſtato

una

una ſufficiente porzione d' elettricità, comincia ad abbandonare il corpo elettrizzato, ed aſcendendo nell' aria ſi eſtende in un grande ſpazio in conſeguenza della repulſione eſiſtente tra le ſue particelle elettrizzate.

SPERIMENTO VI.

Per moſtrare che i metalli conducono il fluido elettrico a traverſo della loro ſoſtanza.

Si prenda un filo metallico di qualunque genere e ſene copra una porzione con qualche ſoſtanza elettrica, come per eſempio reſina, cera lacca ec., indi ſi ſcarichi una bottiglia a traverſo di eſſo; ſi troverà ch' ei conduce ugualmente bene con l' incroſtatura elettrica che ſenza di quella. Ciò prova che il fluido elettrico paſſa a traverſo della ſoſtanza del metallo, e non ſopra la ſua ſuperficie. Un filo metallico continovato ancora a

tra-

traverſo del voto è un'altra prova convincente della verità di queſta oſſervazione.

Sperimento VII.

Coppa e catena elettrizzata.

Si iſoli una coppa di metallo, o qualunque altro pezzo concavo del medeſimo genere, e ſi ponga dentro ad eſſa una molto lunga catena metallica avente una cordellina di ſeta attaccata ad uno de ſuoi termini. Al gambo della coppa o a un filo metallico procedente da eſſo ſi ſoſpenda un elettrometro fatto di palle di ſughero; di poi ſi elettrizzi la coppa, dandole una ſcintilla colla palla d'una bottiglia caricata, le palle dell' elettrometro immediatamente divergeranno. Se in queſta ſituazione uno dei termini della catena ſi alzi gradatamente ſopra la ſommità della coppa ec. per mezzo della cordellina di ſeta, mentre che il termine in-

fe-

feriore della catena rimane in essa, le palle dell' elettrometro convergeranno un poco, e più o meno in proporzione all' inalzamento della catena sopra la sommità del vaso; lo che prova che l' elettricità della coppa e della catena insieme è più densa quando questi corpi sono in una forma ristretta, che quando i medesimi sono in una più estesa. Un metodo più facile per dimostrare questa proprietà della forza elettrica è quello usato da T. Ronayne Scudiere che è il seguente: egli eccita un lungo pezzo di frenella bianca o di nastro di seta, strofinandolo colle proprie dita; indi applicandogli la sua mano trae quante scintille gli può dare l' elettrico eccitato; ma quando la frenella ec. ha perduto il potere di dare più scintille in questa maniera, egli la piega in due, ovvero l' arrotola; con questa operazione la frenella essendo ristretta apparisce così fortemente elettrizzata, che

non

non ſolo dà delle ſcintille alla mano portata in vicinanza, ma getta ſpontanei pennelli di luce, i quali appariſcono belliſſimi nelle tenebre.

Sperimento VIII.

Per moſtrare il corſo del fluido elettrico mediante la fiamma d' una candela di cera.

Si fiſſi all'eſtremità del primo conduttore che è la più remota della macchina, una verga d' ottone lunga ſei pollici avente ſulla ſua eſtremità una palla d' ottone del diametro di circa tre quarti d' un pollice, e ſi mova il manubrio della macchina. Se in queſta ſituazione ſi preſenti la fiamma di una candela alla detta palla d'ottone, ſventolerà quaſi orizzontalmente, e in una direzione dalla palla, cioè nella direzione del fluido elettrico. Se un filo metallico con una ſimile palla ſi fiſſi

allo

allo ſtrofinatore iſolato, la fiamma di una candela preſentata a queſta palla ſventolerà ancora nella direzione del fluido elettrico, cioè ſventolerà ſulla palla, moſtrando il vero corſo del fluido elettrico in una maniera molto ſemplice e convincente.

SPERIMENTO IX.

Per moſtrare l' attrazione e repulſione elettrica mediante la luce elettrica.

Si fiſſi un filo metallico appuntato ſopra il primo conduttore con la punta che ſporga in fuori, e un altro filo ſimilmente metallico ſopra lo ſtrofinatore iſolato; ſi metta in moto il manubrio della macchina, le punte di ambedue i fili appariranno illuminate, cioè la prima con un pennello, e l' altra con una ſtella. In queſta ſituazione ſi prenda un tubo di vetro eccitato, e ſi porti da una parte della punta del filo metallico fiſſato ſul primo conduttore,

voi

voi vedrete che il pennello di raggi che eſce dalla punta ſi volta dalla parte oppoſta, cioè è riſpinto dall' atmosfera del tubo; e ſe il tubo eccitato ſi tenga preciſamente oppoſto alla punta, il pennello interamente ſvanirà, perchè tanto il tubo che la punta ſono elettrizzati poſitivamente. Se il tubo eccitato ſi porti vicino alla punta del filo metallico fiſſato ſullo ſtrofinatore, la ſtella ſopra di eſſo ſi volterà verſo il tubo; poichè queſto filo eſſendo elettrizzato negativamente, attrarrà il fluido elettrico del tubo eccitato.

Se ſi ripeta queſto ſperimento con un cannello di cera lacca eccitato o con qualche altro elettrico elettrizzato negativamente in vece del tubo di vetro, ſi troverà che il pennello procedente dal filo metallico fiſſato ſul primo conduttore ſi volterà verſo la cera eccitata ec. e la ſtella ſopra la punta del filo elettrizzato negativamente divergerà da eſſo, o ſarà interamen-

ramente ſoppreſſa, ſe il cannello eccitato di cera lacca ſi porti alla parte preciſamente oppoſta alla punta.

Sperimento X.

Tubo capillare elettrizzato.

Si ſoſpenda dal primo conduttore un piccolo vaſo di metallo pieno d'acqua, e ſi metta in eſſo un tubo di vetro di un'eſtremità così ſtretta che l'acqua eſca a gocciole dalla medeſima. Se in queſta diſpoſizione d'apparato ſi mova la macchina, l'acqua che quando non è elettrizzata gocciola dall'eſtremità del tubo, verrà in una fonte, la quale per fino ſi ſuddividerà in altre piccole fonticine, e ſe l'eſperimento ſi faccia nelle tenebre apparirà beniſſimo illuminata.

SPERIMENTO XI.

Campanelli elettrizzati.

La fig. 10. della tav. II. rappresenta un istrumento che ha tre campanelli, i quali son fatti sonare mediante la virtù d' attrazione e repulsione elettrica. *B* è un pezzo d' ottone fornito di un gancio, mediante il quale si può sospendere dalla verga che vien fuori dall' estremità del primo conduttore *A*. *I* due campanelli *C* ed *E* sono sospesi da catenelle d' ottone, ma il campanello di mezzo *D* e i due piccoli battagli d' ottone tra *CD*, e *DE* sono sospesi da cordoncini di seta. Dalla parte concava del campanello *D* si stacchi una catenella d' ottone che cada sopra la tavola, ed abbia un cordone di seta *F* alla sua estremità. L' apparato essendo disposto come nella figura, se il cilindro della macchina si metta in moto, i battagli

tagli anderanno da campanello a campanello con velociſſimo moto, e i campanelli ſoneranno per tutto quel tempo che ſi mantengono elettrizzati.

I due campanelli *C* ed *E* eſſendo ſoſpeſi mediante le catene di ottone ſono i primi ad eſſere elettrizzati, quindi attraggono i battagli e comunicano ad eſſi una piccola elettricità, e gli riſpingono al campanello *D* non elettrizzato, ſopra cui i battagli depoſitano la loro elettricità, e di poi corrono di nuovo ai campanelli *C*, *E*, da cui acquiſtano una maggiore elettricità ec. Se tenendo il cordoncino di ſeta *F* la catena del campanello di mezzo ſi ſollevi dalla tavola, i campanelli dopo aver ſonato un poco ſi fermeranno; perchè il campanello *D* rimanendo iſolato, diventerà immediatamente elettrizzato con la medeſima forza, come ciaſcuno degli altri due; nel qual caſo i battagli non avendo l' opportunità di depoſitare l' elet-

tricità che essi acquistano dai campanelli *C*, *E*, bisogna che per conseguenza si fermino.

Se questo sperimento si faccia nelle tenebre, si vedranno delle scintille tra i battagli e i campanelli.

Sperimento XII.

Il ragno apparentemente animato dall' elettricità.

La fig. 9. della II. tav. rappresenta una bottiglia elettrica avente un filo metallico *CDE* sostenuto sulla sua esterna armatura, il quale è piegato in guisa da avere la sua palla *E* elevata alla medesima altezza della palla *A*. *B* sia un ragno fatto di sughero con alcuni corti fili che passano a traverso di esso per rappresentare le sue gambe. Questo ragno è sostenuto da un filo di seta che si stacca dal palco della camera, o da qualche altro

ſoſtegno, coſicchè il ragno poſſa eſſer ſoſpeſo nel mezzo tra le due palle *A*, *E*, quando la bottiglia non è caricata. Il luogo occupato dalla bottiglia ſopra la tavola ſi contraſſegni; indi ſi carichi la bottiglia portando la ſua palla *A* al contatto col primo conduttore, dipoi ſi rimetta nel luogo contraſſegnato. Il ragno comincerà a moverſi da palla a palla, e continuerà queſto moto per un tempo conſiderabile, e qualche volta per molte ore.

La parte interna della bottiglia eſſendo caricata poſitivamente, il ragno è attratto dalla palla *A* che comunica ad eſſa una piccola porzione d' elettricità; il ragno dunque eſſendo poſſeduto dall' elettricità medèſima della palla *A* vien riſpinto da eſſa, e corre alla palla *E*, dove ſcarica la ſua elettricità, e vien di nuovo ad eſſere attratto dalla palla *A*, e così di ſeguito. In queſta maniera la bottiglia è gradatamente ſcaricata, e quando la ſcarica è

proſſima a compirſi, il ragno finiſce il ſuo moto.

Sperimento XIII.

Il tubo ſpirale.

La fig. 13. della tavola II. rappreſenta un iſtrumento compoſto di due tubi di vetro *CD* uno dentro l'altro, e chiuſto con due ghiere d'ottone terminanti in due palle *A*, e *B*. Il tubo interno ha una ſerie ſpirale di piccoli pezzi tondi di foglia di ſtagno attaccati ſopra la ſua ſuperficie eſterna, e diſpoſti in guiſa che uno ſia dall'altro diſtante incirca ad una trenteſima parte d'un pollice. Se queſto iſtrumento ſi tenga per una delle ſue eſtremità, e ſi preſenti l'altra eſtremità al primo conduttore, ciaſcuna ſcintilla che riceve da eſſo, farà che appariſcano piccole ſcintille tra tutti i pezzetti di foglia di ſtagno attaccati ſopra il tubo interno,

il

il quale nelle tenebre ſomminiſtra un dilettevole ſpettacolo, poichè l' iſtrumento appariſce illuminato da una linea ſpirale di foco.

I piccoli pezzi tondi di foglia di ſtagno qualche volta ſi pongono ſopra una laſtra piana di vetro *ABCD* fig. 12. in maniera da rappreſentare linee curve, fiori, lettere ec. ed eſſi reſteranno illuminati nella medeſima maniera del tubo ſpirale; cioè tenendo l' eſtremità *C* ovvero *B* in mano, e preſentando l' altra eſtremità al primo conduttore quando la macchina è in moto.

Sperimento XIV.

Palle che ballano.

Si fiſſi un filo metallico appuntato ſopra il primo conduttore colla punta in fuori; indi ſi prenda un gotto di vetro, e ſi tenga colla mano preſentando la ſua ſu-

ſuperficie interna alla punta del filo metallico che è ſul primo conduttore quando la macchina è in moto; il gotto in queſta maniera ſubito diventerà carico; poichè la ſua interna ſuperficie acquiſta l'elettricità dalla punta, e l'eſterna perde la ſua quantità naturale di fluido elettrico per mezzo della mano che ſerve come di un'armatura. Fatto ciò ſi mettano delle piccole palle di midollo di ſambuco ſopra la tavola, e ſi coprano con queſto gotto così caricato. Le palle immediatamente cominceranno a ſaltare per la lunghezza delle pareti del gotto, come è rappreſentato nella fig. 15. della tav. II. e continoveranno il loro moto per un tempo conſiderabile.

In queſto ſperimento le palle di ſambuco ſono attratte e riſpinte dal fluido elettrico ſopravvenuto all'interna ſuperficie del gotto, che eſſe gradatamente conducono alla tavola, o ad altro corpo con-

dut-

duttore ſu cui il gotto è ſituato, nel tempo medeſimo che la ſuperficie eſterna del gotto acquiſta il fluido elettrico dall'aria contigua.

CAP. XIII.

Ulteriori proprietà della Boccia di Leida, ovvero degli elettrici caricati.

LE proprietà degli elettrici caricati per quanto ſieno piane, come appariſcono a prima viſta, e conformi alla teorìa dell'elettricità comunemente ſtabilita; con tutto queſto attentamente conſiderate ſon lontane dall'intenderſi perfettamente, e in modo che non ricerchino ulteriori eſperimenti, o non laſcino dubbio nella mente dell'elettriciſta ſpeculativo. La prima queſtione che naturalmente occorre in conſiderando una boccia carica, ſi è, dove riſegga il fluido elettrico ſopravvenuto? Dimora egli nella ſoſtanza del vetro, o nell'

nell' aria contigua alla ſuperficie della boccia? Nel primo caſo ſe il fluido elettrico penetraſſe una certa quantità della ſoſtanza del vetro, ne ſeguirebbe che potrebbe darſi un pezzo di vetro così ſottile, che il fluido elettrico poteſſe liberamente pervadere la ſua ſoſtanza. (1) Se ſi poteſſe fare un tal pezzo, ſarebbe facile con ciò il determinare a qual groſſezza la ſoſtanza del vetro poſſa eſſer penetrata dal fluido elettrico, quando vien caricata nella maniera uſuale. Nel ſecondo caſo ſe il fluido elettrico riſedeſſe nell' aria contigua al vetro, dovrebbe riſpingere quell' aria, cioè una bottiglia di vetro conterrebbe meno aria quando ella è carica, che quando ella è nel ſuo ſtato na-

tu-

(1) Ho ſpeſſo fatte delle palle di vetro così ſottili, che la loro ſottiglieza era meno d' una ſecenteſima parte d' un pollice, e ho ſempre oſſervato che eran capaci di ricevere una carica che eſſe ritenevano per un tempo conſiderabile, quando non erano molto calde.

turale, lo che è contrario all' eſperienza.

Il fu Sig. Canton caricò alcune ſottili palle di vetro del diametro di circa un pollice e mezzo, aventi tubi di circa nove pollici in lunghezza; indi le ſigillò ermeticamente. Se queſte palle quando eran fredde, ſi preſentavano a un elettrometro; non davano ſegno d' elettricità; ma ſe erano un poco tenute vicino al foco, apparivano fortemente elettrizzate e poſſedute da quel genere d' elettricità, con cui la loro ſuperficie interna era ſtata caricata. Il Sig. Canton ſcoprì di più, che ſe queſte palle eran tenute ſott' acqua, ritenevano la loro virtù per un tempo conſiderabile, anche per molti anni: ma ſe erano ſpeſſo uſate, il loro potere era immediatamente eſaurito. Si può facilmente notare che l'elettricità, la quale appariſce ſopra l' eſterna ſuperficie di queſte palle quando ſon calde, cioè quando il vetro è reſo un conduttore dal caldo,

non

non è quell' elettricità che propriamente coſtituiſce la carica, ma l' elettricità ſuperflua della loro interna ſuperficie. (1)

In quanto all' elettricità che coſtituiſce la carica, eſſendo queſta preciſamente ſufficiente a bilanciare l' elettricità contraria della ſuperficie oppoſta del vetro, perderà la ſua forza ſubito che ella è arrivata a quella ſuperficie, la quale nel caſo delle ſopra dette palle attualmente vi

(1) Se una bottiglia carica ſia iſolata, e ſi ſcarichi con uno ſcaricatore iſolato, dopo la ſcarica tutte e due le ſuperficie della bottiglia inſieme collo ſcaricatore ſi troveranno poſſedute da un' elettricità contraria a quella di quella parte della bottiglia, che fu toccata l' ultima nell' atto della ſcarica; lo che dimoſtra che una ſuperficie d' un elettrico carico può contenere una maggior porzione d' elettricità di quella, che è ſufficiente a bilanciare l' elettricità contraria della ſuperficie oppoſta. Queſta elettricità ridondante dovrebbe ben conſiderarſi nel fare gli eſperimenti di una natura delicata.

vi giunge avanti di poter agire ſu l'elettrometro.

I fenomeni più rimarcabili prodotti dagli elettrici caricati vengono eſibiti con laſtre piane di vetro congiuntamente caricate a guiſa di una ſola che foſſe armata. Se due laſtre di vetro aventi ſuperficie piane ſi collochino una ſopra dell' altra, e le loro eſterne ſuperficie ſiano armate di foglia di ſtagno nella maniera ſolita di armare una ſola laſtra per l'eſperimento di Leida; indi ſi carichino preſentando una delle ſue armature al primo conduttore, e facendo comunicare l'altra colla terra; le laſtre che noi chiameremo *A*, e *B* dopo eſſere ſtate caricate ſaranno molto tenacemente aderenti l'una all'altra, e ſe ſi ſepari *A*, quella per eſempio la di cui incroſtatura fu preſentata al primo conduttore, apparirà poſitiva ſopra tutte e due le ſuperficie, e *B* negativa in ambedue le parti. Se queſte

la-

laſtre ſi laſcino in contatto come eran caricate, e ſi ſcarichino facendo una comunicazione tra le due ſuperficie armate, ſi troveranno ancora ſtare aderenti l'una all'altra dopo la ſcarica, e ſe ſi ſeparino, appariranno ancora elettrizzate, ma con queſta notabile differenza, cioè che ora *A* è negativa in ambedue le ſuperficie, e *B* poſitiva da tutte e due le parti. Se queſte laſtre dopo eſſere ſcaricate ſi ſeparino nelle tenebre, ſi veggono ſtriſcie di luce tra le loro interne ſuperficie. Laſciando le laſtre inſieme, ſe ſi tocchino nella loro armatura, e ſi ſeparino ſucceſſivamente, ſi poſſono oſſervare le ſtriſcie di luce per un tempo conſiderabile, che diminuiſcono a gradi fino al loro totale ſvanimento.

Il Padre Beccaria ſpiega queſti ed altri ſimili fenomeni di corpi elettrici caricati o eccitati col ſeguente principio, che egli diſtingue col nome di *elettricità vindice*.

dice. Quando ſiano congiunti inſieme due corpi, di cui uno ſia conduttore, e l'altro elettrico elettrizzato, ovvero due elettrici elettrizzati contrariamente ed egualmente; l'uno reſta attaccato all'altro e le loro elettricità ſpariſcono; ma ſubito che eſſi ſi ſeparano, queſti elettrici ricuperano le loro elettricità (1). Quanto poco ſia l'uſo da farſi di queſto principio per la ſpiegazione de' fenomeni de' vetri caricati ec., non mi prenderò la pena di determinarlo. Eccederebbe troppo i limiti della mia opera, ſe io voleſſi enumerare e dar ragguaglio di tutti i particolari. Quando è eſpoſto il principio, il lettore ingegnoſo può facilmente applicarlo alla ſpiegazione degli effetti; rammenterò ſolo un'oſſervazione del Signor Henly relativa a queſto ſoggetto, la quale ſem-

(1) Ved. elettricità artificiale del Beccaria part. II. ſez. VI.

ſembra non eſſer conforme alla teorica del Padre Beccarìa, e con queſta terminerò queſta parte della mia opera. Il Sig. Henly dice in uno dei ſuoi fogli preſentati alla Real Società, in cui deſcrive i ſopra detti eſperimenti delle due laſtre di vetro „ I vetri comunemente uſati „ per le fineſtre, benchè ſiano tanto più „ ſottili, ſervono in queſto ſperimento u- „ gualmente bene che le laſtre più groſſe „ di vetro; ma quel che è molto notabile „ le laſtre di vetro d' Olanda quando ſono „ trattate nella medeſima maniera, anno „ ciaſcuna una ſuperficie poſitiva e una „ negativa, e l'elettricità di ambedue „ le ſuperficie di tutte due le laſtre, „ vien mutata dall' elettricità contraria „ nella ſcarica. Se un criſtallo da ſpera „ chiaro, aſciutto, e ſenza armatura ſi „ metta tra due criſtalli ſimili armati, o „ tra due vetri da fineſtre, appariſce do- „ po ricevuta la carica eſſer elettrizzato

„ ne-

„ negativamente in ambedue le ſuperfi-
„ cie; ma ſe ſi collochi tra due vetri d'O-
„ landa, acquiſta come queſti un'elettri-
„ cità poſitiva in una ſuperficie e una
„ negativa nell'altra „.

Il Sig. Henly in un altro foglio oſſerva di più, che ſe i vetri d'Olanda ſi ſeparino immediatamente dopo eſſere ſtati caricati, agiranno allora come due criſtalli da ſpera, cioè uno di eſſi ſarà poſitivo, e l'altro negativo in ambedue le parti. Ma ſe ſi laſcino ſtare un poco di tempo prima di ſeparargli, lo ſperimento coſtantemente ſuccederà come ſopra.

PARTE QUARTA.

Novi ſperimenti dell' elettricità.

LE leggi dell' elettricità inſieme cogli ſperimenti neceſſarj per la lor dimoſtrazione eſſendo già ſtati deſcritti nella maniera più compendioſa che ſi è potuto ſenza oſcurità, riferirò in queſt' ultima parte di queſta mia opera quelle nove eſperienze ed oſſervazioni che ho fatte per lo ſpazio di circa due anni, in cui mi ſono occupato nella ſcienza dell' elettricità con una veduta particolare di ſcoprire ſe foſſe poſſibile la cauſa incognita di varj fenomeni elettrici, ſpecialmente di quelli che ſi riferiſcono all' elettricità atmoſferica.

Il primo iſtrumento, di cui ho fatto uſo per oſſervare l' elettricità dell' atmoſfera

sfera fu un aquilone elettrico, che costruffi non in veduta d' offervare l' elettricità dell' aria, penfando che queſta foſſe molto debole e di rado offervabile, ma come un iſtrumento che all' occaſione poteſſe eſſer d' uſo in tempo d' una tempeſta per offervare l' elettricità delle nuvole. L' aquilone pertanto eſſendo compitamente terminato con le fue cordicelle, le quali contenevano un filo di ottone per tutta la loro intera lunghezza, lo laſciai alzare nel 31. d' Agoſto dell' anno 1775. alle ſette pomeridiane, eſſendo il tempo un poco nuvoloſo, e il vento a propoſito per queſto effetto. L' eſtremità della corda eſſendo iſolata applicai i diti ad eſſa, i quali contro la mia eſpettativa traevano vivaci e pungenti ſcintille: caricai varie volte alla corda una boccia armata, ma non offervai allora la qualità dell' elettricità. Queſto ſperimento felice m' induſſe a laſciare alzar l' aquilone molto ſpeſſo,

e a tenerlo in aria per molte ore di continuo, penſando che ſe qualche elettricità periodica, o qualche cambiamento della ſua qualità aveſſe luogo nell' atmosfera, ſi potrebbe molto probabilmente ſcoprire mediante queſto iſtrumento. Nei ſeguenti due capitoli deſcriverò la coſtruzione dell' aquilone elettrico con le ſue appartenenze; e traſcriverò la parte più notabile del mio giornale in rapporto all' aquilone, deſcrivendo cioè quegli eſperimenti ſoltanto, che ſono più rimarcabili, e che non accadono molto comunemente; poichè quantunque io abbia uſato il mio aquilone ora dieci volte, ed ora più in una ſettimana, e in qualunque ora del giorno o della notte; con tutto queſto ſiccome la maggior parte di tali eſperimenti ſervono ſoltanto per confermare poche leggi dell' elettricità atmosferica, ometterò il loro particolare

dettaglio, e ſoggiugnerò ſolamente queſte leggi alla fine del ſecondo capitolo.

CAP. I.

Coſtruzione dell' aquilone elettrico, e di altri ſtrumenti uſati con eſſo.

IL primo aquilone elettrico che io coſtruſſi, era della grandezza di ſette piedi, ed era fatto di carta colle ſue ſtecche e canne arcuate, ſimile a quelli che ſi fanno comunemente dai ragazzi. Nella parte ſuperiore della ſtecca fiſſai un pernio di ferro che ſporgeva in fuori intorno a un piede ſopra l' aquilone, il quale, come allora credei, era aſſolutamente neceſſario per raccogliere l' elettricità, e incroſtai la carta dell' aquilone con della trementina per difenderlo dalla pioggia. Queſto aquilone, perfetto come credei per la ſua coſtruzione, e idoneo per gli eſperimenti che volevo fare, ſubito ma-

nife-

nifestò i suoi difetti, e dopo essere stato in alto poco tempo divenne affatto inetto per l' uso ulteriore; poichè egli era così grande, e conseguentemente così pesante che non poteva usarsi se non quando il vento era forte, e allora dopo molto incomodo nel farlo alzare e nell' abbassarlo, spesso restava molto danneggiato, lo che mi obbligò a costruire altri aquiloni sopra diversi modelli per assicurarmi qual metodo avrebbe meglio corrisposto al mio intento. Gradatamente diminuii la loro grandezza, e variai la loro forma, fin tanto che osservai coll' esperienza che un comune aquilone da ragazzi era ugualmente buono aquilone elettrico come il mio. In conseguenza di che io costruii i miei aquiloni nella più semplice maniera, e nella forma non differenti dagli aquiloni puerili, all' eccezione che io gl' inverniciai, o gli unsi con olio di lino ben bollito per difendergli dalla pioggia,

e coprii la parte posteriore della stecca, con della foglia di stagno, la quale per altro non ha il minimo potere di aumentare la sua elettricità. Fornii ancora l'estremità superiore della stecca di un sottile filo metallico appuntato, il quale nel tempo della tempesta può forse trarre l'elettricità dalle nuvole con qualche maggiore efficacia, ma in generale trovo, come apparirà dal ragguaglio degli sperimenti, che non agisce in conto veruno coll'elettricità sulla corda. Gli aquiloni che generalmente ho usato sono lunghi circa quattro piedi, e larghi un poco più di due. Trovo che questa grandezza è la più conveniente, perchè gli rende facilmente maneggiabili, e nel tempo medesimo possono essi alzare una quantità sufficiente di corda. In quanto agli aquiloni di seta o di lino, ricercano una gran copia di vento per essere alzati; e poi non costano così poco nè sono così facili

a farsi

a farſi come gli aquiloni di carta. Le corde qualche volta ſi rompono, e l'aquilone è perduto ovvero ſtracciato, per la qual ragione biſognerebbe che queſti aquiloni ſi faceſſero col minor diſpendio e colla maggiore ſemplicità poſſibile.

La corda è la parte che più importa di queſto apparato; poichè in parità di circoſtanze l'elettricità prodotta è maggiore o minore ſecondo che la corda è un migliore o peggior conduttore. La corda che ho fatto per il mio grande aquilone conſiſte in due fili di ſpago comune attortigliato inſieme con un filo d'ottone tramezzo. Queſta corda ſervì molto bene per due o tre prove, ma eſaminandola, ſubito trovai che il filo metallico ſi era rotto in molti luoghi, e continuamente ſcoppiettava; la continuazione dunque metallica eſſendo così ſpeſſo interrotta, la corda divenne toſto tanto cattiva che non agiva meglio di uno ſpago comune

ſen-

ſenza filo metallico. Mi provai a rappezzarlo congiungendo i pezzi rotti del filo metallico, col mettere altro filo ſimile nello ſpago, lo che riuſciva un' opera molto tediosa; il rimedio per altro aveva pochiſſimo effetto, il filo metallico ſi rompeva di nuovo dopo la prima prova, e ciò fu quello che mi determinò ad adottare altri metodi, e dopo varj ſperimenti trovai che la miglior corda era quella che feci avvolgendo un filo di rame (1) a due ſottiliſſimi fili di ſpago. Ho uſate delle corde ſimili a queſte per la maggior parte dei miei ſperimenti fatti coll' aquilone, e le ho trovate eſtremamente utili e idonee per l' effetto. Opererebbe molto meglio il filo d'argento o d'oro avvolto allo ſpago, perchè queſti ſono più ſottili che quei

(1) Intendo di quei fili di rame che ſi adoprano per i galloni ad imitazione dei fili d' oro, i quali non ſon altro che fili di ſeta o di refe coperti di una ſottile lamina di rame.

quei di rame, e in conſeguenza la corda ſarebbe molto più leggiera; ma biſogna nel tempo medeſimo conſiderare che il filo d'oro o d'argento è più caro che il filo di rame.

Ho tentato di rendere lo ſpago un buon conduttore dell' elettricità coprendolo con delle ſoſtanze conduttrici, come col nero di fumo, polvere di carbone, finiſſimo ſmeriglio, e altre ſoſtanze, meſcolandole con acqua di gomma allungata; ma queſto metodo migliora la corda pochiſſimo e per piccoliſſimo tempo; poichè le dette ſoſtanze conduttrici collo ſtroſinarſi dello ſpago ſi ſtaccano dal medeſimo. Il Sig. Nairne m' informò che egli aveva coſtumato di far paſſare la corda del ſuo aquilone elettrico in una forte ſoluzione di ſale che la rendeva un buon conduttore, tanto più che ella attraeva l' umidità dell' aria. In conſeguenza di queſta notizia immerſi nell' acqua di ſale un

lun-

lungo pezzo di ſpago, e levando in alto l'aquilone con eſſo, trovai che conduceva l'elettricità a maraviglia, ma lo credei molto inferiore alla corda deſcritta di ſopra col filo di rame: oltre di che la corda immerſa nell'acqua di ſale in tempo umido non ſolo laſcia porzione del medeſimo ſopra le mani dell'operatore, e in conſeguenza le rende incapaci a maneggiare il reſto dell'apparato, ma imprime una macchia bianca dovunque tocca i veſtiti.

Nel ſollevare l'aquilone quando il tempo è molto nuvoloſo e piovoſo, ficcome v'è timore d'avere una gran quantità di elettricità, generalmente uſo di attaccare alla corda *AB* fig. 8. della tav. II. il gancio d'una catena *C*, di cui l'altra eſtremità cada ſul pavimento. Qualche volta uſo, oltre queſto, un'altra cautela, che è di ſtare ſopra uno ſgabelletto iſolato, nella qual ſituazione penſo che ſe qualche

gran

gran quantità di foco elettrico improvvisamente ſcaricata dalle nuvole colpiſce l'aquilone, non può agir molto ſulla mia perſona. In quanto agli arcolái iſolati, ed altri ſimili iſtrumenti che alcuni hanno uſato per mandare in alto l'aquilone ſenza pericolo di ricevere veruna ſcoſſa, quantunque per queſto propoſito ſembrino opportuni, come può apparire che ſiano per la teorìa; nulla di meno ſono molto incomodi ad eſſer maneggiati. All'eccezione che l'aquilone ſi faccia alzare in tempo di tempeſta, non v'è gran pericolo per l'operatore di ricevere ſcoſſa veruna. Benchè io abbia ſollevato il mio aquilone elettrico centinaia di volte ſenza alcuna cautela, ho rare volte ricevuto poche e leggeriſſime ſcoſſe nelle mie braccia. In tempo di una tempeſta ſe l'aquilone non è ſtato elevato avanti, non conſiglierei neſſuno a mandarlo in aria, quando le nuvole tempeſtoſe ſono preciſamente

ſopra

ſopra alla teſta dell' oſſervatore, eſſendo in tal tempo il pericolo molto grande anco con le cautele ſopra mentovate: in quel tempo ſenza elevare l' aquilone l' elettricità delle nuvole ſi può oſſervare per mezzo dell' elettrometro di palle di ſughero tenuto in mano in un luogo aperto, ovvero ſe piove, per mezzo del mio elettrometro per la pioggia, che deſcriverò tra non molto.

Quando l' aquilone è ſtato ſollevato, generalmente introduco la corda per una fineſtra in una ſtanza della caſa, e la lego ad una forte cordellina di ſeta, l' eſtremità della quale è generalmente attaccata ad una peſante ſedia della camera. Nella fig. 8. della tav. III. *A B* rappreſenta parte della corda dell' aquilone, introdotta dentro la ſtanza; *C* rappreſenta la cordellina di ſeta; *D E* un piccolo primo conduttore, il quale per mezzo d' un piccolo filo metallico è conneſſo con la

cor-

corda dell'aquilone, ed *F* rappresenta il quadrante elettrometro fissato sopra un ritto di vetro incrostato di cera lacca, il quale io costumo di mettere vicino al primo conduttore più tosto che di fissarlo in un foro sopra il conduttore medesimo; perchè la corda *A B* qualche volta dà tali scosse da gettare a terra il primo conduttore, nel qual caso il quadrante elettrometro rimane salvo sopra la tavola, altrimenti si romperebbe, come ho spesse volte provato avanti di pensare a questo metodo. *G* rappresenta un tubo di vetro lungo circa diciotto pollici con un filo metallico desinente in una palla, cementato alla sua estremità, il quale istrumento adopro per osservare la qualità dell'elettricità, quando l'elettricità dell'aquilone è così forte, che non credo sicuro di avvicinarmi molto d'appresso alla corda. Il metodo è il seguente. Tengo l'istrumento per quell'estremità del tubo di vetro, che

è la

è la più lontana dal filo metallico, e tocco la corda dell' aquilone colla palla del ſuo filo, la quale eſſendo iſolata acquiſta una piccola quantità d' elettricità da eſſa, che è ſufficiente per aſſicurarſi della ſua qualità, quando la palla dell' iſtrumento è portata vicino ad un elettrometro elettrizzato. Qualche volta quando ſollevo l' aquilone in tempo di notte fuori della caſa, e dove non ho il comodo d' oſſervare la qualità dell' elettricità mediante l' attrazione e repulſione, e nemmeno per mezzo dall' apparenza della luce elettrica, faccio uſo d' una bottiglia armata, che poſſo caricare alla corda, e quando è carica la metto nella mia ſaccoccia, dove ſi mantiene carica anco per molte ore (1).

Fa-

(1) La coſtruzione di queſta bottiglia è la ſeguente. Oltre alla incroſtatura interna ed eſterna, che hà come qualunque altra del medeſimo genere, ſi cementa nel ſuo collo un tubo di vetro aperto da ambe le parti, il quale ſi avanza dentro la bottiglia,

Facendo uſo di queſt' iſtrumento ſono obbligato di tenere l' aquilone elevato non più lungo tempo di quel che è neceſſario per caricar la bottiglia all' effetto d' oſſervare la qualità dell' elettricità nell' atmosfera;

glia, ed ha un piccolo filo metallico raccomandato alla ſua eſtremità inferiore, che tocca l' interna armatura non elettrica. Il filo metallico con la palla di queſta bottiglia è cementato in un altro tubo di vetro, che è preſſo a poco lungo il doppio, e più ſottile del tubo cementato nel collo della bottiglia. Queſto filo metallico è cementato in guiſa che ſolo la ſua palla ſporti in fuora da un' eſtremità, e un pochino di eſſo fuori dall' altro termine del tubo. Se queſto tubo col filo metallico ſi ſoſtenga nella ſua parte di mezzo può eſſer meſſo dentro, o reſtar fuori di quel tubo, che è nel collo della bottiglia in guiſa da toccare il piccolo filo metallico poſto all' eſtremità inferiore di queſto, e ſenza che ſi ſcarichi la bottiglia, ſe ella è caricata. Io ho conſervata una tal bottiglia carica per ſei ſettimane, e probabilmente ſi ſarebbe mantenuta più lungo tempo ſe ſi foſſe provato. L' ingegnoſo elettriciſta che comincia a fare le ſue eſperienze, può far uſo di una tale bottiglia per varj grazioſi effetti.

sfera; poichè dopo che l' aquilone è stato ritirato e introdotto in casa, posso allora esaminare l' elettricità dell' incrostatura interna della bottiglia, la quale è la medesima di quella dell'aquilone.

Quando l' elettricità dell' aquilone è molto forte, fisso una catena che comunichi col pavimento alla distanza di circa sei pollici dalla corda, la quale possa portar via la sua elettricità in caso che questa eresceſſe al segno da mettere i circostanti in pericolo.

Oltre al sopra descritto apparato secondo l' occasioni ho usato qualche altro istrumento, che ho spesso variato secondo che alcuni particolari sperimenti lo richiedevano; ma siccome non sono di gran conseguenza, tralascerò di descrivergli. Solo è necessario avanti d' entrare nella narrativa de' principali sperimenti fatti coll'aquilone il dare un' idea della costruzione del mio quadrante elettrometro, il

quale può con tutta la probabilità moſtrare la medeſima intenſione d' elettricità ſotto un numero di gradi, che diverſificano da ogni altro iſtrumento del medeſimo genere. Quando l' aquilone è per aria, e quando l' apparato è diſpoſto come nella fig. 8. della tav. III. porto ſotto l' eſtremità *E* del primo conduttore un poco di ſemola tenuta ſopra una lamina di ſtagno, ed oſſervo che quando l' indice dell' elettrometro è a dieci gradi, il primo conduttore comincia ad attrarre la ſemola alla diſtanza di circa tre quinti d' un pollice; quando l' indice è a venti gradi, il primo conduttore attrae la ſemola alla diſtanza di circa un pollice e un quarto, e quando l' indice è a trenta gradi, la ſemola comincia ad eſſere attratta alla diſtanza di due pollici e un quinto. Queſte diſtanze variano in proporzione che il tempo cangia il ſuo grado di ſiccità; ma nella ſtagione gelata le oſſervo coſtantemente come ſopra.

CAP.

CAP. II.

Sperimenti fatti coll' aquilone elettrico.

SEttembre 2. 1775. Il tempo essendo molto nuvoloso, e piovendo attualmente l'aquilone fu elevato all'otto dopo mezzo giorno con dugento jarde di corda, che avea un filo d'ottone per tutta la sua intera lunghezza. Il vento spirava dal sud, e molto forte. L'elettricità alla corda era negativa, e precisamente sufficiente per caricare una bottiglia d'una mezza pinta in guisa da dare un urto sensibile al cubito. L'aquilone dopo essere stato in alto per circa un'ora cadde, ed aveva la sua carta, che non essendo benissimo verniciata era quasi affatto stracciata per la violenza del vento e della pioggia.

Settembre 14. L'aquilone fu elevato con un' forte vento del nord a tre ore e

mezzo dopo mezzo giorno. L'elettricità era positiva e molto forte, l'indice dell'elettrometro essendo generalmente intorno al ventesimo grado (1). Il tempo era più tosto freddo, e densissime nuvole gradatamente si accostavano allo zenit. L'aquilone abbassò mezz'ora dopo le quattro pomeridiane.

N. B. Nella notte l'aurora boreale fu molto forte, e varie striscie di lampi furono viste vicino all'orizzonte verso la tramontana.

Settembre 23. Si elevò in aria un piccolo aquilone alle dieci e mezzo della mattina, e si sostenne per undici ore successivamente, cioè fino a nov'ore e mezzo pomeridiane. La corda era di spago comune senza filo metallico, e fu costante-

(1) L'indice dell'elettrometro in generale si solleva più alto, o cala più basso, secondo che l'aquilone si accosta più vicino, o va più lontano dallo zenit, la lunghezza della corda rimanendo la medesima.

temente elettrizzata positivamente, benchè in un grado piccolissimo. Circa alle nove l'elettricità apparve più forte, cosicchè una piccola bottiglia caricata alla corda dava una scossa molto sensibile. Il tempo era molto sereno e caldo, ma nella notte non si vidde nè aurora boreale, nè verun' altra apparenza elettrica. Il vento era levante che toccava del mezzo giorno, e così debole che l'aquilone si teneva in alto con gran difficoltà.

Ottobre 10. 1775. Il tempo essendo chiaro e il vento tirando forte da sud-ovest l'aquilone si mandò in aria alle undici della mattina con novanta jarde di corda alla quale era avvolto un filo di rame (1). Il vento durante l'esperimento crebbe e scemò varie volte, e l'elettricità la quale era positiva, come appariva dall' indice dell' elettrometro, crebbe e sce-

(1) Una simile corda fu usata in tutti i seguenti esperimenti.

ſcemò parimente. A mezzo giorno la forza del vento fece cadere l'aquilone in terra. Mezz'ora dopo le quattro eſſendo il vento un poco più moderato l'aquilone ſi ſollevò di nuovo. L'elettricità era ancora poſitiva, e ſembrava più toſto più forte di quel che era ſtata nella mattina. Il tempo frattanto ſi fece nuvoloſo, apparendo le nuvole molto più ſpeſſe vicino all'orizzonte che circa lo zenit. L'aquilone ſi abbaſsò a cinqu'ore e mezzo, e a ſette e mezzo fu di nuovo elevato, ciaſcun fenomeno continuando nella medeſima maniera. All'otto mentre ero per abbaſſar l'aquilone, iſolai la corda quando ve n'era ſolo trentacinque jarde fuori, e fui ſorpreſo di trovare che l'elettricità era così forte com'era ſtata quando s'era data tutta la corda che aſcendeva a novanta jarde. Biſogna per altro notare che in queſto mentre poche ſtriſce di lampi furon vedute tra le nuvole, che erano

mol-

molto denſe verſo l'orizzonte. Un quarto dopo le undici ſi mandò in aria di novo, che fu la quarta volta in queſto giorno, eſſendo allora il tempo chiariſſimo, e il vento il medeſimo del dopo pranzo. L'elettricità era molto debole, ma coſtantemente poſitiva. L'aquilone fu abbaſſato dopo eſſere ſtato in aria ſolo pochi minuti.

Ottobre 16. Circa le due pomeridiane eſſendoſi allora diſſipata una folta nebbia, il tempo divenne chiaro, ed il vento cominciò a ſoffiare dal ſud ſud oveſt. L'aquilone ſi ſollevò con centoventi jarde di corda, e ſi mantenne in aria non più d'un quarto d'ora. L'elettricità era poſitiva e molto forte, l'indice dell'elettrometro eſſendo quaſi ſul quindiceſimo grado. Alle tre e mezzo l'aquilone ſi alzò di novo, il tempo eſſendo pochiſſimo nuvoloſo. Alle quattro e mezzo le nuvole divennero molto denſe, e poco dopo cominciò la

piog-

pioggia, la quale aumentò l' elettricità dell' aquilone ſenza cambiare la ſua qualità, l' indice dell' elettrometro arrivando al grado vigeſimo. L' aquilone fu abbaſſato alle cinque.

Ottobre 18. Dopo eſſer piovuto moltiſſimo la mattina e la notte avanti, il tempo ſi fece un poco chiaro nel dopo pranzo, apparendo le nuvole ſeparate e beniſſimo diſtinte. Il vento era di ponente e più toſto forte, e l' atmosfera in un grado temperato di caldo. In queſte circoſtanze alle tre pomeridiane elevai il mio aquilone elettrico con trecento ſeſſanta piedi di corda. Dopo eſſere ſtato iſolato il termine della corda, e ſoſpeſa ad eſſo una palla di cuoio coperta di foglia di ſtagno, eſaminai la forza e la qualità dell' elettricità che apparve poſitiva e fortiſſima. Di lì a non molto paſſandovi ſopra una piccola nuvola, l' elettricità crebbe alquanto, ma la nuvola eſſendoſene

an-

andata, tornò al grado primiero. La corda dell' aquilone era attaccata mediante una cordellina di ſeta ad un palo fitto in terra nel cortile della caſa dove abito, la quale è ſituata vicino ad Islington, e ripetutamente caricai due bottiglie armate, dando colle medeſime delle ſcoſſe. Mentre facevo queſto, l' elettricità la quale fino allora era ſtata poſitiva, cominciò a ſcemare, e in due o tre minuti divenne così debole da eſſere appena ſenſibile con un perfetto elettrometro di palle di ſughero. Oſſervando nel tempo medeſimo che una nuvola grande e nera ſi avvicinava allo zenit, la quale ſicuramente cagionava il decremento dell' elettricità indicando pioggia imminente, introduſſi il termine della corda per una fineſtra in un primo piano della caſa, dove l' attaccai con una cordellina di ſeta a una vecchia ſedia. Il quadrante elettrometro fu meſſo ſopra la medeſima fineſtra, e conneſſo con la

corda dell' aquilone per mezzo di un filo metallico. Essendo tre quarti dopo le tre, l'elettricità era assolutamente impercettibile, per altro quasi in tre minuti di tempo divenne di nuovo sensibile, ma fu trovata esser negativa. Egli è chiaro per conseguenza che il suo fermarsi non altro era che un cambiamento dall' esser di positiva all' esser di negativa, che evidentemente fu cagionato dall' avvicinamento della nuvola, parte della quale in questo tempo era pervenuta allo zenit dell' aquilone, e la pioggia ancora era cominciata a cadere in larghi gocciolani. La nuvola andò più in là, la pioggia aumentò, e l' elettricità mantenendo il passo medesimo con essa, l' elettrometro presto arrivò al quindicesimo grado. Vedendo adunque che l' elettricità era molto forte, cominciai di nuovo a caricare due bottiglie armate, e a dar con le medesime delle scosse; ma le bottiglie non erano state caricate più di

tre

tre o quattro volte avanti che io m' accorgeſſi che l'indice dell' elettrometro era arrivato al trenteſimo quinto grado, e che andava ancora creſcendo. Le ſcoſſe dunque eſſendo molto acute deſiſtei dal caricare le bottiglie di più, e conſiderando il rapido avanzamento dell' elettricità penſai di tagliar fuora l' iſolatura della corda in caſo che creſcendo di più poteſſe in ſilenzio eſſer condotta alla terra ſenza cagionare verun ſiniſtro accidente per eſſere accumulata nella corda iſolata. Per far ciò, ſiccome non avevo verun proprio apparato preſſo di me, penſai di rimovere la cordellina di ſeta, e d' attaccare la corda iſteſſa alla ſedia; e però ſtaccai il filo metallico, che connetteva l' elettrometro con la corda; preſi in mano la corda, la ſtaccai dalla cordellina di ſeta, e l' attaccai alla ſedia; ma nel tempo che facevo queſto, nel che impiegai meno d' un mezzo minuto di tempo, ricevei

da

da dodici o quindici forti ſcoſſe, le quali ſentii lungo le mie braccia, nel mio petto e gambe, ſcuotendomi in una tal maniera che appena ebbi forza baſtante per effettuare il mio intento, e per avviſare le perſone che erano nella camera a ſtarſene in diſtanza. Subito che levai le mani dalla corda, l' elettricità per ragione della ſeta che è un cattivo conduttore, cominciò a ſcoppiettare tra la corda e la fineſtra, che era il corpo più vicino ad eſſa. Queſto ſcoppiettìo che ſi ſentiva ad una gran diſtanza dalla camera, pareva da principio iſocrono alle ſcoſſe che avevo ricevute; ma circa ad un minuto di tempo divennero più frequenti, coſicchè la gente della caſa paragonava il loro ſuono al frullìo d' un girarroſto che ſi move quando la ventola è levata. La nuvola era giuſto ſopra l' aquilone, era nera e ben diſtinta in una forma quaſi circolare, il ſuo diametro apparendo eſſere

circa

circa 40. gradi, la pioggia era copiosa ma non dirotta. Siccome la nuvola si allontanava, lo scoppiettìo elettrico cominciò a indebolirsi, e in breve tempo si rese insensibile. Io dunque andai vicino alla corda, e trovando l' elettricità debole ma ancora negativa, l' isolai di nuovo credendo di tenere l' aquilone per aria più lungo tempo; ma osservando che un' altra più grande e più densa nuvola si avvicinava velocemente verso lo zenit, e che allora non avevo un apparato proprio a mano per prevenire qualunque possibile sinistro accidente, mi risolvei d' abbassar l' aquilone; consecutivamente un Signore che era da me cominciò a calarlo nel tempo che aggomitolavo la corda. La nuvola era quasi a perpendicolo sopra l' aquilone, quando il Signore che tirava a se la corda mi disse, che aveva avuta una o due piccole scosse nelle sue braccia, e che se ne sentisse ancora un' altra, egli avreb-

be

be certamente lasciato andare la corda; e però la presi, e calai l' aquilone più presto che potei senza veruna ulteriore osservazione, essendo allora dieci minuti dopo le quattro.

N. B. Non fu osservato nè tuono, nè fulmine, nè per quel giorno, e neppure per alcuni giorni avanti o dopo.

Novembre 8. 1775. Il vento essendo nord-ovest, e per appunto sufficiente fu mandato in aria l' aquilone a tre quarti dopo le undici della mattina con cento venti jarde di corda. L' elettricità era positiva e debole, il tempo essendo nuvoloso. Sul mezzo giorno le nuvole divennero più spesse, e l' elettricità svanì affatto. Per altro in pochi secondi ritornò, e da quel tempo evidentemente si mantenne crescente e decrescente, secondo che le nuvole divenivano più rare o più spesse. Un' ora e quaranta minuti dopo mezzo giorno l' elettricità svanì di nuovo,

una

una ſpeſſa nuvola coprendo allora quaſi l' intero emisfero; ma ſiccome cominciò a venire una piccola pioggia, l' elettricità ritornò, e ſi mantenne ancora poſitiva. Ai tre quarti dopo le tre le nuvole cominciarono a divenire rare, e l' elettricità crebbe un poco, ma allora fui obbligato a calare l'aquilone. L' indice dell' elettrometro in queſto ſperimento di rado arrivava al ſeſto grado.

Novembre 16, Il tempo eſſendo molto chiaro e gelato ſi alzò l'aquilone ad un quarto dopo le dieci della mattina con cento venti jarde di corda. L'elettricità era poſitiva e molto forte; l' indice dell' elettrometro andando dal nono al quindiceſimo grado ſi alzava a proporzione che il vento tirava più forte, e l' aquilone era più elevato, e *viceverſa*. A un quarto dopo le tre il vento che era nort-nort-oveſt interamente mancando venne a terra l' aquilone.

No-

Novembre 17. Il tempo essendo eccedentemente umido, e la nebbia così densa che le case circa alla distanza d' un quarto di miglio non si potevano distinguere, si alzò l' aquilone alle due pomeridiane con cento dieci jarde di corda mentre pioveva, ma pochissimo. L' elettricità era positiva e così debole che le palle di sughero d' un elettrometro divergevano circa tre quarti d' un pollice. Il vento essendo molto violento, fui obbligato a calare l' aquilone dopo essere stato in aria intorno a cinque minuti.

Dicembre 5. 1775. Il tempo essendo ugualmente nuvoloso, ed il vento ponente che toccava del tramontano, ed appena sufficiente, l' aquilone fu alzato un quarto dopo le tre pomeridiane con cento venti jarde di corda. L' elettricità era positiva e così debole, da fare che le palle di sughero d' un elettrometro divergessero circa un pollice. Un poco dopo le quattro

l' aqui-

l' aquilone fu calato, e all' otto della ſera ſi elevò di novo. Allora l' elettricità era molto più forte del dopo pranzo, ma coſtantemente poſitiva. Riſchiarandoſi il tempo le nuvole furono diſſipate dal vento il quale era alquanto più forte che nel dopo pranzo. A quaranta minuti dopo le otto il cielo divenne ſereno, la luna e le ſtelle apparendo molto brillanti, eccetto che poche leggere nuvole ſi vedevano ancora vicino all' orizzonte. L' indice dell' elettrometro andava dal quindiceſimo al venteſimo grado. A dieci minuti dopo le nove l' aquilone fu calato a terra.

N.B. Non ſi vidde veruna aurora boreale.

Dicembre 20. Il tempo eſſendo nuvoloſo, e nebbioſo fu elevato l' aquilone alle dieci e tre quarti della mattina con cento quaranta jarde di corda. L' elettricità era poſitiva e molto forte, l' indice dell' elettrometro andando dal ſediceſimo

al ventunesimo grado. Un' ora e mezzo dopo mezzo giorno il tempo facendosi un poco più chiaro calai l'aquilone, e dopo aver frapposto un nastro di seta tra esso e l'estremità della corda per isolarlo, lo mandai in aria di nuovo colla medesima lunghezza di corda, e dopo avere isolato l'estremità inferiore della corda osservai che l'intensione dell'elettricità, com' appariva dall' indice dell' elettrometro, era, per quanto presso a poco si poteva determinare, la medesima che avanti, cioè quando l'aquilone non era isolato riguardo alla corda.

Alle due pomeridiane calai l'aquilone, e osservando trovai che il nastro di seta non aveva contratto umidità, cosicchè l'aquilone da questo era perfettamente isolato. Questo sperimento d'isolar l'aquilone ho spesso ripetuto altre volte, e ho sempre avuto il medesimo successo; quindi apparisce che è la corda e non l'aquilone

lone che in generale raccoglie l'elettricità dall'aria. L'aquilone per conſeguenza in generale è ſoltanto utile per diſtendere la corda in alto all'aria aperta.

Gennaio 4. 1776. Il gelo eſſendo ſtato molto crudo nella notte e nel giorno antecedente, il vento cominciò a ſoffiare molto forte dalla parte di mezzo giorno alle due della mattina, il che fece improvviſamente ſtruggere il ghiaccio, e produſſe una pioggia copioſa. Alle otto della mattina, nel qual tempo l'aquilone fu alzato, l'emisfero appariva uniformemente tenebroſo, ſotto il quale ſcorrevano molto velocemente varie piccole irregolari ed oſcure nuvole; la pioggia era coſtante, ma non molto dirotta. Subito che la corda dell'aquilone fu iſolata, l'elettricità che era negativa cominciò a ſcoppiettare da eſſa verſo la fineſtra, ed altri corpi vicini; l'indice dell'elettrometro arrivò al quaranteſimo grado, e

ſarebbe certamente andato più là, ſe l'apparato foſſe ſtato più aſciutto, ma l'aria era così umida, che era quaſi impoſſibile il preſervare veruna parte dell'apparato ſufficientemente libero dall'umidità. L'elettricità per altro gradatamente ſcemava, coſicchè alle dieci della mattina, nel qual tempo l'aquilone fu calato, l'indice dell'elettrometro era un poco ſopra il grado duodecimo. Le bottiglie armate furon caricate in queſto ſperimento preſtiſſimo, tre o quattro minuti ſecondi di tempo eſſendo ſtati ſufficienti a caricare compiutamente due bottiglie d'una mezza pinta.

Gennaio 11. Il ſuolo era tutto coperto di ghiaccio e neve, e l'atmosfera era così nebbioſa che non ſi potevano diſtinguer le caſe a un miglio di diſtanza. Il vento era ſud-eſt che toccava del ſud, e per appunto ſufficiente a fare alzare l'aquilone, che andò in aria alle tre pomeridiane con cento ventiquattro jarde di corda, e fu ſoſtenu-

to

to fino a mezz' ora dopo mezza notte. Quando l'aquilone fu mandato in aria, cominciò a dimojare, ma tosto che si fece buio, cominciò a gelare di novo molto crudamente. L' elettricità era positiva e fortissima, l'indice dell' elettrometro essendo circa al trediceſimo grado: alle quattro e mezzo gli diedi più trentaquattro jarde di corda, cosicchè tutta insieme ne ebbe cento cinquantotto. Con questa addizione l'elettricità crebbe, cosicchè l'indice dell' elettrometro arrivò al decimo settimo grado. A ore cinque e mezzo il vento cominciò a farsi maggiore, e l' elettricità scemò, sicchè l' indice arrivò al sesto grado. A ore sei e tre quarti l' indice dell' elettrometro era circa al trediceſimo grado, e alle sette arrivò al vigesimo, essendo il vento di levante. A sette e un quarto l'indice dell' elettrometro era circa al venticinqueſimo grado. Da questo tempo il vento e l' elettricità cominciarono a mi-

no-

norare, coſicchè alle nove l'indice dell'elettrometro era intorno al decimo grado. All' undici il vento ſi fece maggiore, alle dodici il vento fu fortiſſimo, e l' indice dell' elettrometro era verſo il ſeſto grado, a mezz' ora dopo le dodici l' indice dell' elettrometro era tra il terzo e quarto grado, ma il vento eſſendo divenuto molto forte, la corda ſi ſtrappò viciniſſimo alla fineſtra, e ſi perſe coll' aquilone.

N. B. Pochi minuti dopo che l'aquilone ſi perſe, cominciò a nevicare copioſamente.

Gennaio 26. Il gelo eſſendo molto intenſo, com' era ſtato quaſi per tre ſettimane e nevicando attualmente, elevai l' aquilone con ſettanta jarde di corda, ma prima che la corda foſſe iſolata ceſsò di nevicare, ed il tempo cominciò a ſchiarirſi, e ſubito dopo divenne molto ſereno. L'elettricità era poſitiva e fortiſſima, l'indice dell' elettrometro eſſendo verſo il tren-

trentadueſimo grado. All' undici la corda ſi ſtrappò, e l' aquilone cadde dopo eſſere ſtato elevato più di tre quarti d' ora.

Febbraio 17. 1776. Il tempo eſſendo nuvoloſo, piovoſo, e così nebbioſo che le caſe non ſi potevan diſtinguere alla diſtanza d' un mezzo miglio, fu ſollevato l' aquilone un quarto avanti mezzo giorno con cento ſettantacinque jarde di corda. Il vento era fortiſſimo, l' elettricità negativa e parimente forte, l' indice dell' elettrometro eſſendo verſo il 20.° grado. Nello ſpazio di circa cinque minuti la pioggia ceſsò, il vento divenne debole, e ſi voltò un poco verſo il ſud, e l'elettricità ſi cambiò di negativa in poſitiva. L' indice dell' elettrometro era circa al 15.° In due o tre minuti di tempo cominciò a piover di novo, e continuò così per la maggior parte del giorno, il vento divenne deboliſſimo, e l' elettricità cambiò novamente da poſitiva in negativa, con-

norare

lettre

All'

do

d

tantacinque jarde di corda, il vento essendo nord nord ovest e fortissimo. L'elettricità era positiva e per quanto potei giudicare, l'indice dell'elettrometro sarebbe arrivato al quindicesimo grado.

Maggio 15. 1776. Il tempo essendo nuvoloso, e il vento dalla parte di tramontana fu elevato l'aquilone alle tre pomeridiane con cento settanta jarde di corda. L'elettricità era sul principio assai debole, e per quanto m'immagino, non avendo avuto tempo di esaminarla, positiva. Ma una densa nuvola passando sopra l'aquilone, l'elettricità svanì, e siccome cadevano poche gocce di pioggia, si vidde l'elettricità negativa, ma debolissima, la quale immediatamente dopo crebbe in guisa da fare che l'indice dell'elettrometro arrivasse al quindicesimo grado. La pioggia per altro in pochi minuti cessò, e l'elettricità gradatamente decrebbe e svanì. L'elettricità immediatamente divenne positiva

Giugno 17. Il tempo eſſendo nuvoloſo e il vento a ſud oveſt ſi ereſſe l' aquilone a cinque ore pomeridiane con cento ſettanta jarde di corda. L' elettricità era poſitiva, e l' indice dell' elettrometro andò dal 10.° al 16.° In queſto ſperimento le nuvole o più denſe, o più tenui ſembrarono non produrre effetto ſull' elettricità dell' aquilone. A ſei ore e un quarto l' aquilone calò.

Giugno 20. Il tempo eſſendo nuvoloſo ed il vento levante, e per appunto ſufficiente ſi alzò l' aquilone a tre ore e tre quarti pomeridiane con cento ſettanta jarde di corda. L' elettricità era poſitiva, e l' indice dell' elettrometro ſi fermò circa all' 8.° A cinque ore il tempo cominciò a riſchiarirſi, e l' elettricità a creſcere, così che in mezz' ora di tempo l' indice dell'elettrometro arrivò al 17.°, e alle ſei ſi fermò ſul 25°. Ma il vento improvviſamente mancando, circa queſto tempo l'aquilone venne a baſſo.

Gen-

Gennaio 8. 1777. Il tempo eſſendo gelato e ſereno, e il vento di tramontana molto forte l' aquilone ſi alzò alle quattro pomeridiane con cento ſettanta jarde di corda. L'elettricità era poſitiva e grande, eſſendo l'indice dell' elettrometro ſul 36.° La ſcintilla preſa dal piccolo primo conduttore fu notabilmente pungente in queſto ſperimento, benchè foſſe appena lunga un quarto di pollice; ma a cinque ore e un quarto l' aquilone abbaſsò.

Leggi generali dedotte dagli ſperimenti fatti coll' aquilone elettrico.

I. L'aria appariſce eſſere elettrizzata a tutti i tempi; la ſua elettricità è coſtantemente poſitiva, e molto più forte nella ſtagione gelata che nella calda [1]; ma non

(1) Le mie oſſervazioni ſopra l' elettricità dell' atmoſfera ſono ſtate fatte quaſi in ciaſcun grado di temperie dal 15.° all' 80.° del termometro di Farenheit.

non è minore in conto veruno in tempo di notte che di giorno.(1)

II. La preſenza delle nuvole ſe piove non diminuiſce generalmente l'elettricità dell' aquilone; qualche volta non ha effetto alcuno ſopra di eſſo, ed è molto rado che la faccia creſcere un poco.

III. Quando piove, l'elettricità dell' aquilone generalmente è negativa, e di radiſſimo poſitiva.

IV. L' aurora boreale pare che non influiſca ſull' elettricità dell' aquilone.

V. La ſcintilla elettrica preſa dalla corda

(1) In tutti i miei ſperimenti è accaduto ſolo una volta che la corda dell' aquilone non ha dato ſegni d' elettricità. Fu un dopo pranzo quando il tempo era caldo, e il vento così debole che l' aquilone ſi alzò con difficoltà, e ſi potè appena reggere per pochi minuti; nella ſera per altro il vento, che di giorno era ſtato nord-oveſt ſi buttò al nord-eſt ſoffiando alquanto più forte; allora mandai in aria di nuovo l' aquilone eſſendo dieci ore e mezzo, e ne ottenni ſecondo il conſueto una fortiſſima elettricità poſitiva.

da dell' aquilone o da qualunque conduttore iſolato conneſſo con eſſa, ſpecialmente quando non piove, rariſſime volte è più lunga di un quarto d' un pollice, ma ella è eccedentemente pungente. Quando l' indice dell' elettrometro non è più alto che al 20.°, la perſona che trae la ſcintilla, ſentirà l' effetto di eſſa nelle ſue gambe, apparendo più ſimile alla ſcarica d' una bottiglia elettrica che alla ſcintilla tratta dal primo conduttore d' una macchina elettrica.

VI. L' elettricità dell' aquilone in generale è più forte o più debole a proporzione che la corda è più lunga o più corta, ma non ha un' eſatta proporzione ad eſſa. L' elettricità per eſempio portata al baſſo mediante una corda di cento jarde può elevare l' indice dell' elettrometro al 20.°, quando con una doppia lunghezza di corda l' indice dell' elettrometro non ſalirà più che al 25.°

VII.

VII. Quando il tempo è umido e l'elettricità è fortiſſima, l'indice dell'elettrometro, dopo aver tratta una ſcintilla dalla corda ovvero dopo aver preſentato ad eſſa la palla d'una bottiglia armata, va con una velocità ſorprendente al ſuo ſolito poſto, ma nel tempo aſciutto e caldo va con un'eſtrema lentezza.

Queſte poche leggi ſono in breve la conſeguenza di tutti i miei ſperimenti fatti con gli aquiloni per il corſo di circa due anni. Quanto poſſano eſſer d'uſo o coincidere coll'oſſervazioni di altri ſperimentatori, non ardiſco di dirlo. I miei ſperimenti ſono ſtati fatti ad Islington, e forſe il reſultato di altri ſimili può eſſer diverſo in altri luoghi, ſpecialmente ſotto differenti climi; deſidero in conſeguenza che ſi ripetano diligentemente in altre parti per poter paragonare inſieme il loro reſultato all'effetto di determinare ſe è poſſibile qualche coſa di ſoddisfacente

cente relativa alla cauſa di quella perpetua elettricità, che eſiſte nell' atmosfera, e la quale probabiliſſimamente cagiona l' elettricità delle nuvole.

CAP. III.

Sperimenti fatti coll' elettrometro atmosferico, e coll' elettrometro per la pioggia.

LA fig. 1. della III. tavola rappreſenta un iſtrumento ſempliciſſimo, che ho immaginato per l' effetto di oſſervare l' elettricità dell' atmosfera, e che per varie ragioni ſembra eſſere utiliſſimo per queſto propoſito. *AB* è una comune canna da peſcare anneſtata, ma ſenza la vetta. Dalla eſtremità di queſta canna ſi parte un ſottile tubo di vetro *C* coperto di cera lacca, ed avente in punta una piccolo pezzo di ſughero *D*, da cui vien ſoſpeſo un elettrometro di palle di midollo di ſambuco.

HG I è un pezzo di ſpago attaccato all'altra eſtremità della canna, e ſoſtenuto al punto *G* da una cordellina *FG*. Al termine *I* dello ſpago è attaccato uno ſpillo che quando entra nel ſughero *D* fa che l'elettrometro *E* non ſia iſolato.

Quando voglio oſſervare l'elettricità dell'atmoſfera con queſto ſtrumento, immergo lo ſpillo *I* nel ſughero *D*, e tenendo la canna per l'eſtremità inferiore *A* la metto fuori di una fineſtra nella parte ſuperiore della caſa all'aria ſcoperta, elevando l'eſtremità della canna con l'elettrometro in guiſa da fare con l'orizzonte un angolo di circa 50.° ovvero 60.° In queſta ſituazione tengo l'iſtrumento per pochi minuti, indi calando lo ſpago al punto *H* levo lo ſpillo dal ſughero *D*, la quale operazione fa che la corda cali nella ſituazione *K L* ſegnata a piccoli punti, e laſci l'elettrometro iſolato ed elettrizzato con elettricità contraria a quella

dell'

dell' atmosfera. Fatto ciò porto l' istrumento nella stanza, ed esamino la qualità dell' elettricità senza impedimento proveniente o dal vento o dalle tenebre.

Con questo strumento ho fatto delle osservazioni sull' elettricità dell' atmosfera varie volte in un giorno per diversi mesi, e da esse ho dedotto le seguenti generali illazioni, che sembrano coincidere con quelle fatte coll' aquilone elettrico.

I. Che v' è nell' atmosfera in tutti i tempi una quantità d' elettricità, poichè quando uso il sopra descritto strumento acquista sempre qualche elettricità.

II. Che l' elettricità dell' atmosfera o della nebbia è sempre del medesimo genere, nominatamente positiva; poichè l' elettrometro è sempre negativo, eccetto che quando evidentemente riceve una influenza dalle nuvole dense vicino allo zenit, come apparisce dalle osservazioni

fatte il dì 19. Ottobre nell' anneſſo ſaggio del mio giornale.

III. Che in generale l' elettricità più forte ſi oſſerva nella nebbia denſa, e parimente nel tempo gelato, e la più debole quando fa nuvolo, afa, ed è vicino a piovere: ma non pare che ciò ſegua meno di notte che di giorno.

IV. Che in un luogo più elevato l' elettricità è più forte che in uno più baſſo; poichè avendo provato l' elettrometro atmosferico tanto nella ringhiera di pietra che in quella di ferro ſulla cupola della Cattedrale di S. Paolo di Londra, trovai che le palle divergevano molto più in queſt' ultimo luogo, che nel primo meno elevato; di dove appariſce che ſe queſta regola ha luogo a qualunque diſtanza dalla terra, l' elettricità nelle regioni ſuperiori dell' atmosfera biſogna che ſia eſtremamente forte.

La col ſopra deſcritto elettrometro aria a quella dell' atmosfera.

	Apertura dell' elettrometro in poll. ci.	*Qualità dell' elettricità.*
Ott.	$\frac{1}{10}$	Negativa
	——	——
	$\frac{3}{4}$	Poſitiva
	1.	——
	$\frac{1}{2}$	Negativa
N	1.	——
	$\frac{3}{4}$	——
	——	——
	Piccoliſſima	——
	$\frac{1}{3}$	——
	$\frac{1}{4}$	——
	——	——
	$\frac{3}{4}$	——
	——	——
Di	$\frac{1}{2}$	——
Feb	$\frac{1}{4}$	——
	$\frac{3}{4}$	——
	$\frac{1}{4}$	——
	Piccoliſſima	——
	$\frac{1}{10}$	——

L' elettrometro per la pioggia a prima vista non è altro che un istrumento isolato per parar l'acqua; e per mostrare mediante un elettrometro di midollo di sambuco la quantità e qualità dell' elettricità.

La fig. 2. della tav. III. rappresenta uno strumento di questo genere che ho usato frequentemente, e dopo diverse osservazioni ho trovato ottimamente corrispondere. *ABCI* è un forte tubo di vetro lungo circa due piedi e mezzo avente alla sua estremità un sottile imbuto *DE* cementato, il quale difende porzione del tubo dalla pioggia. L' esteriore superficie del tubo da *A* a *B* è coperta colla cera lacca, così ancora è la porzione di esso che è coperta dall' imbuto. *FD* è un pezzo di cannuccia attorno alla quale si avviticchiano varj fili d' ottone posti in diverse direzioni da parare con facilità la pioggia, e da non far resistenza al vento.

Que-

Queſto pezzo di cannuccia è fiſſato nel tubo, ed un tenue filo metallico partendoſi da eſſa ſi porta per tutta la cavità del tubo, e comunica con un forte filo metallico *AG* che è inſerito in un pezzo di ſughero attaccato all' eſtremità *A* del tubo. L' eſtremo *G* del filo metallico *AG* è formato in guiſa di un anello da cui ſoſpendo un più o meno ſenſibile elettrometro di piccole palle di midollo di ſambuco ſecondo le congiunture.

Queſt' iſtrumento è raccomandato a una parte del telaio della fineſtra, dove è ſoſtenuto per via di forti ganci d' ottone in *CB*, la qual parte del tubo ha una ſtaffa di ſeta per adattarlo meglio ai gancj. La parte *FC* reſta fuori della fineſtra coll' eſtremità *F* un poco elevata ſopra l' orizzonte. La parte rimanente dello ſtrumento paſſa dentro la ſtanza a traverſo d' un foro fatto in una delle parti della fineſtra, e non la tocca altro che nella parte *CB*.

Quan-

Quando piove, ſpecialmente nei roveſci d'acqua paſſeggeri, queſt'iſtrumento ſtando nella ſituazione ſopra deſcritta è frequentemente elettrizzato, e divergendo l'elettrometro ſi può oſſervare la quantità e qualità dell'elettricità della pioggia ſenza verun pericolo di sbaglio. Con queſt'iſtrumento ho oſſervato che la pioggia è in generale, benchè non ſempre, elettrizzata negativamente, e qualche volta così forte che ho potuto caricare una piccola bottiglia armata al filo metallico *AG*.

Queſt'iſtrumento dovrebbe eſſer fiſſato in maniera da poter facilmente eſſer levato dalla fineſtra e di nuovo rimeſſo ſecondo l'occorrenze, poichè ſarà neceſſario pulirlo ſpeſſiſſimo, ſpecialmente quando è imminente una pioggia dirotta.

Concluderò queſto capitolo colla deſcrizione d'un elettrometro da taſca fig. 5. e 6. della III. tavola, che ho coſtruito ultimamente; e che per varie ragioni ſembra

bra preferibile a' più ſenſibili, che adeſſo ſono in uſo. La cuſtodia o ſtuccio di queſto elettrometro è formata da un tubo di vetro lungo circa tre pollici, e del diametro di tre decimi d' un pollice, la di cui metà è coperta di cera lacca. Da un' eſtremità di queſto tubo, cioè da quella che non è coperta di cera lacca ſi ſtacca una piccola maglietta di ſeta, che ſerve all' occaſione per attaccare l' elettrometro ad uno ſpillo ec. All' altra eſtremità del tubo ſi adatta un pezzo di ſughero, il quale è tagliato in guiſa da tutte e due le parti da potere con ambedue le ſue eſtremità ſervir di turacciolo alla bocca del medeſimo. Da una eſtremità di detto turacciolo ſi ſtaccano due fili di refe alquanto più corti della lunghezza del tubo, ciaſcuno de' quali tien ſoſpeſo un piccolo *cono* di midollo di ſambuco. Quando ſi dee uſare queſt' elettrometro, quella parte del turacciolo che è oppoſta ai fili, s' in-

tro-

troduce nella bocca del tubo; allora il tubo forma il manubrio isolato dell' elettrometro di sambuco, come è rappresentato nella fig. 6. della tav. III. Ma quando l' elettrometro si dee portare in tasca, allora i fili si mettono nel tubo, ed il turacciolo lo chiude, come vien rappresentato nella fig. 5. I vantaggi particolari di quest' elettrometro sono la sua piccola conveniente grandezza, la sua gran sensibilità, e il mantenersi in buon ordine più lungo tempo di qualunque altro che io abbia veduto fin quì.

La fig. 4. della III. tavola rappresenta uno stuccio per rinchiudervi il sopra descritto elettrometro. Questo stuccio è simile a uno di quelli in cui si ripongono i comuni stuzzicadenti, eccetto che ha un pezzo d' ambra fisso ad un' estremità *A*, la quale può all' occasioni servire per elettrizzare l' elettrometro negativamente, e nell' altra estremità vi è un pezzo d' a-

d' avorio ſoſtenuto ſopra un pezzo d' ambra *BC*. Queſt' ambra *BC* ſerve ſolo ad iſolare l' avorio, il quale quando è iſolato e ſtrofinato con un panno di lana, acquiſta un' elettricità poſitiva, ed è perciò utile per elettrizzare l' elettrometro poſitivamente.

CAP. IV.

Sperimenti fatti coll' elettroforo comunemente chiamato macchina per eſibire l' elettricità perpetua.

NElla fig. 9. della tav. III. vengono rappreſentate alcune placche che comunemente ſi chiamano la macchina per rappreſentare l' elettricità perpetua, ovvero l' *elettroforo* Queſta macchina conſiſte in due piani, uno de' quali *B* è di vetro di forma circolare coperto da una parte con qualche elettrico ſulfureo o reſinoſo, e più comunemente con una compoſizione fatta

di

di uguali parti di reſina, di gomma lacca in laſtra, e di zolfo: l' altro piano *A* è di ottone, ovvero è un piano coperto di foglia di ſtagno che è preſſo a poco delle medeſime dimenſioni di cui è il piano elettrico, ed è fornito di un manubrio *I* di vetro, il quale mediante una ghiera di ottone o di legno viene ad eſſere invitato nel ſuo centro. Queſta macchina è inventata da un filoſofo Italiano, cioè dal Signor Volta di Como, ed il ſuo uſo è il ſeguente.

Primieramente il piano *B* viene ad eſſere eccitato, ſtrofinando la ſua parte incroſtata con un pezzo di nuova bianca frenella, e quando è eccitato per quanto è poſſibile, ſi pone ſopra la tavola con la parte incroſtata voltata all' insù; ſecondariamente il piano metallico ſi pone ſopra l' elettrico eccitato, come è rappreſentato nella figura; in terzo luogo ſi tocca queſto piano metallico con un dito o

con

con qualche altro conduttore, il quale toccando il piano riceve una ſcintilla da eſſo. Finalmente il piano di metallo *A* eſſendo tenuto per l' eſtremità del ſuo manubrio di vetro *I*, vien ſeparato dal piano elettrico, e dopo eſſere ſtato elevato ſopra quel piano, ſi troverà fortemente elettrizzato d'un' elettricità contraria a quella del piano elettrico, ed in quel caſo darà una fortiſſima ſcintilla a qualunque conduttore portato vicino ad eſſo. Con ſituare il metallo ſopra il piano elettrico toccandolo col dito, e ſeparandolo ſucceſſivamente ſi può ottenere un gran numero di ſcintille apparentemente della medeſima forza, e queſto ſenza aver biſogno d' eccitar di nuovo il piano elettrico. Se queſte ſcintille ſi danno ripetutamente alla palla d' una bottiglia armata, queſta immantinente diverrà carica.

L' azione di queſti piani dipende da un principio ſcoperto molto tempo fa, cioè dalla

dalla virtù che ha un elettrico eccitato di indurre un' elettricità contraria a un corpo portato dentro la ſua sfera d' azione; il piano metallico per conſeguenza quando è poſto ſull' elettrico eccitato, acquiſta un' elettricità contraria, dando il ſuo fluido elettrico alla mano o a qualunque altro conduttore che lo tocca, quando è poſto ſopra un piano elettrizzato poſitivamente; ovvero acquiſtando una quantità addizionale di fluido dalla mano ec. quando vien collocato ſopra un piano elettrizzato negativamente.

Riſpetto alla continuazione della virtù di queſto piano elettrico, quando una volta è eccitato ſenza ripetere l' eccitazione, penſo che non vi ſia il minimo fondamento di crederla perpetua, come alcuni hanno ſuppoſto; non eſſendo altro che un elettrico eccitato, biſogna che gradatamente perda la ſua forza con comunicare continuamente porzione della

ſua

ſua elettricità all'aria, o all' altre ſoſtanze contigue ad eſſo. Per vero dire la ſua elettricità quantunque non ſi poſſa in verun conto provar perpetua per via d'eſperimenti, dura lunghiſſimo tempo, eſſendo ſtato oſſervato eſſer fortiſſima per diverſi giorni, e fino per delle ſettimane dopo l'eccitazione. La gran durata dell'elettricità di queſto piano credo che dipenda da due cagioni: prima, perchè non perde veruna elettricità mediante l'operazione di mettere il piano metallico ſopra di eſſo ec., e ſecondariamente per cagione della ſua figura piana la quale l'eſpone ad una minore quantità d'aria in comparazione di un baſtone di cera lacca o di qualche coſa di ſimile, che eſſendo cilindrico, eſpone la ſua ſuperficie ad una maggiore quantità d'aria, la quale continuamente toglie dagli elettrici eccitati la loro virtù.

I primi eſperimenti che ho fatto relativi

lativi a queſta macchina furono in veduta di ſcoprire quale ſoſtanza corriſpondeſſe meglio per incroſtare le placche di vetro per poter produrre il più grande effetto; provai diverſe ſoſtanze o ſemplici o miſte, ed alla fine oſſervai che le più forti in potere come le più facili che poteſſi coſtruire, furono quelle fatte con la ſeconda ſpecie di cera lacca (1) diſteſa ſopra una denſa placca di vetro (2). Un piano che io

(1) E' notabile che qualche volta queſte ſoſtanze ſul principio non agiranno beniſſimo, ma ſi poſſono rendere ottime, raſchiando col taglio del coltello la ſuperficie lucente o liſcia della cera. Ciò ſembra analogo alla proprietà conoſciuta del vetro, vale a dire che i nuovi cilindri o globi fatti per gli ſperimenti elettrici, ſono ſpeſſo da principio cattiviſſimi elettrici, ma che migliorano adoprandoli, cioè quando hanno la loro ſuperficie un poco uſata. La carta ancora ha queſta proprietà.

(2) Ultimamente ho vedute alcune di queſte placche coſtruite dal Sig. G. Adams, le quali operavano eſtremamente bene, ed erano fatte d' una compoſizione di due terzi di gomma lacca in laſtra, ed un terzo di trementina di Venezia ſenza veruna placca di vetro.

io feci in queſta guiſa e di diametro non più che ſei pollici, quando era eccitato, poteva caricare una bottiglia armata varie volte ſucceſſivamente così forte da fare un foro a traverſo di una carta da gioco colla ſcarica. Qualche volta il piano metallico quando era ſeparato da eſſo ſi ritrovava così fortemente elettrizzato che vibrava forti ſcintille alla tavola, ſulla quale era collocato il piano elettrico, e per fino nell'aria; oltre al cagionare la ſenſazione di un ragnatelo ſopra la faccia avvicinata ad eſſo in guiſa di un elettrico fortemente eccitato. La virtù di qualcheduno de' miei piani è così forte, che qualche volta la placca elettrica ſta aderente al metallo, quando queſto è ſollevato, nè ſi ſeparano finchè la placca metallica ſi tocchi col dito, o con altro conduttore.

Se dopo avere eccitata la cera lacca poſo la placca incerata ſopra la tavola,

e che

e che il vetro rimanga voltato all'insù, vale a dire all' oppoſto del metodo comune, allora facendo il ſolito ſperimento di collocare la placca di metallo ſopra di eſſo, e traendo la ſcintilla ec. oſſervo che queſta è accompagnata da un' elettricità contraria, cioè ſe poſo la placca metallica ſopra un elettrico, e mentre è in queſta ſituazione la tocco con un corpo iſolato, quel corpo acquiſta l'elettricità poſitiva, e la placca metallica allontanata dall' elettrica ſi trova eſſer negativa; quando dall' altra parte diventerebbe poſitiva, ſe foſſe collocata ſulla cera eccitata. Queſto ſperimento trovo che ſuccede nella medeſima maniera ſe ſi uſi una placca elettrica, la quale abbia la cera lacca incroſtata da tutte e due le parti, ovvero una del Sig. Adams, la quale è affatto deficiente della placca di vetro.

Se il piano di ottone dopo eſſere ſtato

ſeparato ſi preſenti coll'orlo verſo la cera cocandola leggermente, e così ſia condotto ſopra la ſua ſuperficie, trovo che l'elettricità del metallo reſta aſſorbita dalla cera lacca, e in queſta maniera il piano elettrico perde parte della ſua forza; e ſe queſta operazione ſi ripeta cinque o ſei volte, la placca elettrica perde interamente la ſua virtù, coſicchè è neceſſaria una nuova eccitazione per farla rivivere.

Se in vece di collocare il piano elettrico ſopra la tavola ſi ponga ſopra un piede elettrico, così che ſia eſattamente iſolato, allora la placca metallica meſſa ſopra di eſſo acquiſta un' elettricità così piccola da poterſi ſolo ſcoprire con un elettrometro; lo che dimoſtra che l'elettricità di queſta placca non ſarà coſpicua ſopra una ſuperficie di eſſa, ſe l'oppoſta non è in libertà o di comunicare ad eſſa, o di acquiſtare dalla medeſima più fluido elettrico. In conſeguenza di queſto ſperimento,

e per

e per assicurarsi quanto le superficie opposte della placca elettrica diventerebbero affette in diverse circostanze, faccio i seguenti esperimenti.

Sopra un piede elettrico *E* fig. 9. della tavola III. colloco una sottile placca circolare del diametro di circa sei pollici, la quale mediante un sottile filo metallico *H* comunica con uno elettrometro *G* di palle di midollo di sambuco, il quale rimane ancora isolato sul piede elettrico *F*. Indi pongo la placca *D* elettrica eccitata del diametro di sei pollici e un quarto sopra la placca sottile con la cera voltata all' insù, ed allontanando la mia mano da quella, l' elettrometro *G* che comunica colla placca sottile, cioè colla superficie sottoposta alla placca elettrica, immediatamente si apre con elettricità negativa: Se toccando l' elettrometro traggo fuori quell' elettricità, l' elettrometro dopo non diverge. Ma se in tale stato, o quando l' e-

lettrometro è divergente, presento la mia mano aperta, o qualunque altro conduttore non isolato alla distanza di circa uno o due pollici sopra la placca elettrica senza toccarla, allora le palle di sambuco divergono, o se avanti erano divergenti, s' uniscono insieme, ed immediatamente divergono di novo con elettricità positiva. Rimovo la mano, e le palle s' uniscono insieme; l' accosto, ed esse divergono, e così di seguito.

Se mentre le palle di sambuco divergono con elettricità negativa, poso la placca metallica, tenendola per l'estremità *K* del suo manubrio di vetro sopra la cera, le palle s' avvicinano una verso l'altra per un piccolo tempo, ma immediatamente si allontanano di novo coll' elettricità medesima, cioè negativa.

Se nel tempo che la placca metallica è sopra l' elettrico tocco la prima, l' elettrometro immediatamente diverge

con

con elettricità positiva, la quale se traggo fuori col toccare l'elettrometro, questo continova senza divergenza. Tocco la placca metallica di novo, e l'elettrometro novamente diverge, e così di seguito per un considerabile numero di volte fin tanto che la placca metallica abbia acquistata la sua piena carica. Alzando ora la placca metallica, l'elettrometro *G* immediatamente diverge con una forte elettricità negativa.

Ho ripetuto i sopra descritti esperimenti con questa sola differenza nella disposizione dell'apparato, cioè posai la placca elettrica *D* con la cera lacca eccitata sopra un sottile piano circolare, e il vetro nella parte superiore; la differenza nel loro resultato fu, che dove l'elettricità era stata positiva nella prima disposizione dell'apparato, divenne allora negativa, e viceversa, eccetto che quando da principio posai la placca elettrica sopra

la ſottile, l'elettrometro *G* ſi allontanò con elettricità negativa tanto in queſta che nell' altra diſpoſizione dell' apparato.

Ripetei tutti gli ſperimenti di ſopra con una placca elettrica, la quale oltre alla cera lacca, di cui era incroſtata da una parte, aveva una forte incamiciatura di vernice dall'altra, ed i loro riſultati furono ſimili a quelli avuti con la placca deſcritta di ſopra.

In quanto alla ſpiegazione di queſti ſperimenti, eſſi ſembran dipendere da queſti due ben conoſciuti principj, cioè che un corpo portato dentro la sfera d'attività d' un corpo elettrizzato acquiſta attualmente l'elettricità contraria; e che l' eſiſtenza d'un genere d' elettricita ſopra la ſuperficie d' una ſoſtanza qualunque cagiona l' eſiſtenza dell' elettricità contraria ſopra altre ſoſtanze vicine ad eſſa.

CAP.

CAP. V.

Sperimenti fra i colori.

Avendo accidentalmente osservato che un urto elettrico trasmesso sopra la superficie d' una carta da gioco fa un segno nero sopra una macchia rossa della carta medesima, m' indussi da questo a sperimentare quale sarebbe l' effetto di trasmettere degli urti sopra carte dipinte con differenti colori a guazzo; conseguentemente dipinsi varie carte con quasi tutti quei colori che avevo, e trasmessi degli urti (1) sopra di essi, quando erano asciutti, facendo uso dello scaricatore universale fig. 5. tav. I. Gli effetti furono i seguenti.

Il vermiglione fu segnato con una forte traccia nera, larga circa una decima parte d' un

(1) La forza generalmente impiegata era la piena carica di un piede e mezzo di vetro armato.

d' un pollice. Queſto ſegno è generalmente non interrotto, come è rappreſentato da *AB* fig. 7. della tav. III.; qualche volta è diviſo in due verſo il mezzo, come *EF*; e qualche volta, particolarmente quando i fili metallici ſono molto diſtanti l' uno dall' altro, il ſegno non è continovato, ma interrotto nel mezzo come *GH*. Speſſo, benchè non ſempre, accade che l' impreſſione è più fortemente marcata all' eſtremità di quel filo metallico, da cui eſce il fluido elettrico, come appariſce in *E*, ſuppoſto che il filo *C* comunichi con la parte poſitiva della bottiglia; dall' altra parte l' eſtremità del ſegno contiguo alla punta del filo *D* non è sì fortemente marcata, nè circonda il filo tanto quanto l' altra eſtremità *E*.

Il carminio ricevè una debole ed imperfetta impreſſione di color di porpora.

Il verderame andò via dalla ſuperficie della carta, eccetto che quando era ſtato me-

meſcolato con della forte acqua di gomma, nel qual caſo ricevè una deboliſſima impreſſione.

La biacca fu marcata con una forte traccia nera, non così grande come quella impreſſa ſul vermiglione.

Il minio fu ſegnato con una leggera marca molto ſimigliante al carminio.

Gli altri colori che ho provato furono l'orpimento, la gommagutta, il verde di gichero, il cinabro, l'oltramarino, l'azzurro di Berlino, e pochi altri, i quali erano compoſti dai ſopraddetti; ma eſſi non riceverono impreſſione veruna.

Eſſendomi ſtato inſinuato che le forti macchie nere che il vermiglione riceve dall'urto elettrico, potevano eſſer cagionate dalla gran quantità di zolfo contenuto in quel minerale, m'induſſi a fare il ſeguente ſperimento. Meſcolai inſieme porzioni eguali d'orpimento e di fiore di

zol-

zolfo, e con questa miſtura ajutata, come ſi ſole da un' acqua di gomma molto allungata, macchiai una carta; ma l' urto elettrico mandato ſopra di eſſa non laſciò la minima impreſſione.

Deſideroſo di promuovere alquanto queſta ricerca ſu' colori particolarmente in viſta di determinare qualche coſa di relativo alle proprietà del nero di fumo e dell' olio [1], procurai qualche pezzo di carta tinta da tutte e due le parti con colori a olio, e mandata la carica di due piedi di vetro armato ſopra ciaſcheduno di eſſi, facendo l' interruzione del circuito ſo-

(1) E' ſtato ſpeſſo oſſervato che quando il fulmine ha colpiti gli alberi de' baſtimenti, ha laſciate intatte alcune parti de' medeſimi, le quali erano coperte con nero di fumo e pece, ovvero tinte di nero di fumo a olio; quando nel medeſimo tempo ha guaſtate le parti non inceroſtate, in maniera tale da rendere gli alberi infervibili. Per un particolare ragguaglio di tali fatti ved. le Traſ. filoſ. vol. LIV. e LXVII.

ſopra le loro ſuperficie, oſſervai che i pezzi di carta tinti col nero di fumo, azzurro di Berlino, vermiglione e lacca furono ſtrappati dall'eſploſione, ma che la biacca, il giallolino, la terra d' Inghilterra, e il verderame rimanevano illeſi.

Il medeſimo urto mandato ſopra un pezzo di carta tinta profondamente con nero di fumo a olio non laſciò la minima impreſſione. Mandai ancora un urto ſopra un pezzo di carta inegualmente tinta con lacca, e la carta fu meſſa in pezzi, dove la macchia era molto ſuperficiale; rimanendo illeſa, dove patentemente era più profonda. Ripetei queſti ſperimenti diverſe volte, e con qualche piccola mutazione, la quale naturalmente produſſe diverſi effetti; ſembra per altro che da eſſi ſi poſſa fiſſare le ſeguenti propoſizioni.

I. Una mano d' olio data ſopra qualunque ſoſtanza la difende dagli effetti di quell' urto elettrico, che altrimenti l'avreb-

vrebbe offeſa; ma in neſſun conto la difende da un urto elettrico qualunque ſia. II. Neſſun colore ſembra preferibile agli altri, ſe ſono eguali in ſoſtanza, ed egualmente bene ſtemprati con olio; ma una groſſa incamiciatura ſomminiſtra una miglior difeſa che una più ſottile.

Strofinando i ſopra mentovati pezzi di carta, trovo che la carta tinta di *nero di fumo a olio* è più facilmente eccitabile, ed acquiſta un' elettricità più forte delle carte tinte d' altri colori; e forſe per queſta ragione può eſſere che il nero di fumo a olio poſſa reſiſtere all' urto in qualche maniera migliore dell' altre tinte.

E' notabile che il vermiglione riceve un' impreſſione nera, quando è ſtemprato coll' olio di lino preſſo a poco ugualmente bene, che quando è ſtemprato coll' acqua. La carta tinta con biacca a olio riceve ancora una marca nera, ma la ſua natura è molto ſingolare. La traccia

cia quando da principio ſi fà, è quaſi così nera come quella fatta ſulla biacca a guazzo, ma a poco a poco perde la ſua nerezza, e nello ſpazio di circa un' ora di tempo o anco di più, ſe la tinta non è freſca, appariſce ſenza veruna nerezza; e quando la carta tinta è laſciata nella ſua luce, ſolo appariſce marcata d' una traccia ſenza colore, come ſe foſſe ſtata fatta coll' unghia di un dito. Traſmeſſi l' urto anche ſopra un pezzo di legno che era ſtato tinto con della biacca ſtemprata a olio circa quattro anni avanti, e l' eſploſione impreſſe anche ſopra di queſto una traccia di color nero; queſta traccia per altro non era sì forte, nè ſvaniva tanto preſto come quella fatta ſulla carta tinta; ma nello ſpazio di circa due giorni ſvanì ancor eſſa interamente.

CAP.

CAP. VI.

Sperimenti promiſcui.

Oſſervando che ſi può ottenere una forte ſcintilla dalla placca metallica della macchina del Signor Volta deſcritta nel quarto capitolo di queſta parte, quando non ſi può ottenere la minima ſcintilla dalla ſola placca elettrica, m' indussi naturalmente a far uſo della ſopradetta placca di metallo per iſcoprire l' elettricità de' più deboli elettrici; la quale altrimenti o ſarebbe inoſſervabile, o così piccola da non permettere di poterci aſſicurare della ſua qualità. Conſeguentemente coſtruſſi varie placche di differente grandezza, cominciando da una fatta di metallo comune da bottoni, ſoſtenuta ſopra un cannello di cera lacca, e nell' atto d' uſarle ottenni un' elettricità molto ſenſibile da' peli delle mie gambe, quando

era-

erano ſtrofinate, e della mia teſta, o di qualunque parte che ho provata del mio corpo, o della teſta quaſi di qualunque altra perſona.

In queſta maniera ottengo così forti ſcintille dal dorſo d' un gatto, dalla pelle d' una lepre, e d' un coniglio, da un pezzo di frenella, o di carta, che poſſo immediatamente caricare una bottiglia armata con ciaſcuna di quelle ſoſtanze, e così fortemente da fare un foro in una carta da gioco con la ſua ſcarica.

Ho ſpeſſe volte oſſervato che quando ſtrofino un gatto con una mano e lo tengo con l' altra, ſento frequentemente delle acute punture in diverſe parti di quella mano che tiene l' animale. In queſte circoſtanze ſi poſſono trarre pungentiſſime ſcintille dalle punte degli orecchi del gatto.

I vetri liſci ſtrofinati con una pelle di coniglio aſciutta e tiepida, trovo che

acqui-

acquistano l'elettricità *negativa*: ma se la pelle è fredda, il vetro è eccitato positivamente. Qualche volta i vetri lisci possono eccitarsi negativamente con una nova bianca frenella pulita e asciutta, ed ancora con una pelle di lepre.

Osservando la forte virtù elettrica della frenella bianca e nova credei che un pezzo di essa avvoltato intorno al globo di una macchina elettrica fosse per dare forse una più forte elettricità al primo conduttore che al vetro medesimo. Per investigare la verità della mia supposizione sospesi un gran pezzo di frenella asciutta e tiepida intorno al globo della macchina, e per strofinatore mi servii della palma della mia mano; indi girai il manubrio prima lentamente, poi con qualche veemenza; ma contro alla mia espettativa l'elettricità al primo conduttore, benchè positiva, era così debole, che l'indice del quadrante elettrometro non si moveva

dalla

dalla ſua ſituazione perpendicolare. Sorpreſo da queſto evento riſolvei di ſmontar l'apparato, ma reſtai più ſorpreſo quando nell' allontanar la frenella dal globo eſſa ſi moſtrava così fortemente poſitiva, che vibrava diverſe ſcintille al mio braccio e agli altri corpi contigui, e il globo rimaneva così fortemente negativo, che l'elettrometro ſul primo conduttore in un iſtante aveva elevato il ſuo indice all' altezza di circa quarantacinque gradi. Queſto ſperimento ripetuto varie volte produſſe ſempre il medeſimo effetto.

Avendo avuto occaſione d' incroſtare una bottiglia di dieci once per l' eſperienza di Leida, attaccai con della vernice alla parte interna di eſſa della limatura d' ottone ſecondo la direzione data da alcuni ſcrittori di elettricità. Queſta bottiglia non andò in opra per una ſettimana; accadde però che nel tempo che

io la caricavo e ſcaricavo per alcuni ſperimenti, facendo una ſcarica, la medeſima eſploſe con più gran ſtrepito del ſolito, il turacciolo col filo metallico eſſendo nel tempo medeſimo ſpinto fuori dal collo di quella bottiglia. Intento al principale eſperimento che avevo tra mano, omeſſi d'eſaminare queſto fenomeno; rimeſſi il turacciolo nel collo della bottiglia, e la caricai e ſcaricai di novo; ma non fu caricata più di tre o quattro volte, quando facendone la ſcarica, la vernice che teneva attaccata la limatura d'ottone preſe fuoco e bruciò la parte inferiore del turacciolo, e fu cagione che una gran quantità di fumo e di fiamma uſciſſe dalla bottiglia. Alcuni giorni dopo fu ripetuto queſto eſperimento alla preſenza di tre perſone molto verſate nell'elettricità; allora il turacciolo con il ſuo filo metallico fu parimente ſpinto fuori del collo della bottiglia, ma la vernice

nice in queſt' ultimo ſperimento preſe fuoco a ſegno che la limatura d' ottone quaſi tutta ſi ſtruſſe cadendo a gocce ſul fondo della bottiglia, avendo cangiato di colore mediante la combuſtione.

Facendo alcune eſperienze d' una natura alquanto diverſa dall' elettricità, accidentalmente oſſervai che quando agitavo il mercurio in un tubo di vetro chiuſo ermeticamente, nella cui cavità era l' aria moltiſſimo rarefatta, l' eſterna ſuperficie del tubo appariva ſenſibilmente elettrizzata; la ſua elettricità per altro non era coſtante, nè come da principio credei, in proporzione dell' agitazione del mercurio. Deſideroſo di aſſicurare le proprietà di tali tubi ne coſtruſſi diverſi, e mediante due elettrometri di palle di ſughero oſſervai le loro proprietà; ma ſiccome eſſe tutte convengono in riguardo a' punti principali, ſolo ne deſcriverò una, che è la migliore di tutte.

Queſto tubo è rappreſentato dalla fig. 3. della tav. III. La ſua lunghezza è trentun pollice, e il ſuo diametro è poco meno di un mezzo pollice. Il mercurio poſto in eſſo può eſſere circa tre quarti d' un oncia, e per votarlo d' aria lo chiuſi nell' eſtremità oppoſta nel tempo che il mercurio era al grado del bollore.

Prima d' uſar queſto tubo, lo riſcaldai un poco e lo ripulii; indi tenendolo quaſi orizzontalmente, feci che il mercurio in eſſo andaſſe da un eſtremo del tubo all' altro, gentilmente ed alternativamente elevando ed abbaſſando le ſue eſtremità. Queſta operazione immediatamente rende la parte eſterna del tubo elettrica; ma con la ſeguente notabile proprietà, cioè che l' eſtremo del tubo, dove attualmente il mercurio eſiſte è poſitivo, e tutta la parte rimanente è negativa. Se elevando un poco queſto eſtremo poſitivo del tubo fo che il mercurio corra

alla

alla parte oppoſta la quale è negativa, allora immediatamente la prima diventa negativa, e la ſeconda poſitiva. L'eſtremo poſitivo ha ſempre una più forte elettricità che il negativo. Se quando un termine del tubo, per eſempio *A* è poſitivo, cioè quando il mercurio è in eſſo, non traggo fuori quell' elettricità col toccarlo, allora elevando queſto termine *A* in guiſa che il mercurio vada al termine oppoſto *B*, appariſce elettrizzato negativamente in un piccoliſſimo grado. Se abbaſſandolo di novo ſi renda poſitivo una ſeconda volta; e quell' elettricità poſitiva non è tratta fuori; allora elevando di novo queſto eſtremo *A*, appariſce eſſer poſitivo in un piccolo grado; ma ſe nel tempo che è poſitivo la ſua elettricità ſia tratta fuori, allora eſſendo elevato, appariſce fortemente negativo.

Quando per circa due pollici di ciaſcuna eſtremità queſto tubo è incroſtato di

fo-

foglia di ſtagno, come appariſce nella figura, una tale incroſtatura contribuiſce a rendere le elettricità agli eſtremi del tubo più coſpicue; coſicchè qualche volta eſſe danno delle ſcintille a un conduttore che vi è portato vicino.

In riguardo alla coſtruzione di tali tubi che ho fatti di varie lunghezze dai nove pollici ai trentuno, egli è oſſervabile che alcuni agiranno beniſſimo nel tempo che altri appena acquiſteranno veruna elettricità, anco quando ſi riſcaldino molto. Non ſono per altro interamente ſoddisfatto riſpetto a queſta differenza, ſoſpettando che la groſſezza del vetro vi abbia più che fare d' ogni altra coſa, mentre ſi vede che un tubo, il di cui vetro è groſſo intorno a un venteſimo d'un pollice, corriſponde meglio che qualunque altro che ſia o più groſſo o più ſottile.

Finalmente terminerò queſto trattato con riportare due ſcoperte rimarcabili ulti-

ultimamente fatte nell'elettricità, le quali ſiccome vennero a mia notizia dopo che una gran parte di queſt' opera era già ſtata impreſſa, non poterono convenientemente inſerirſi in verun altro luogo. La prima di queſte ſcoperte è del Sig. Koeſtlin, il quale, com'ei dice nella ſua Diſſertazione latina degli effetti dell'elettricità ſopra alcuni corpi organici, ha trovato che la vita tanto animale che vegetabile vien ritardata dall'elettrificazione negativa. L'altra ſcoperta è del Sig. Achard fatta a Berlino, il quale nel meſe di Gennaio 1776. oſſervò che l'acqua gelata al ventеſimo grado ſotto il punto del gelo del termometro di Reaumur che corriſponde al trenteſimo grado ſotto zero della ſcala di Farenheit, era un elettrico. Egli fece la ſua eſperienza nell'aria aperta, dove ritrovò che una verga di ghiaccio lunga due piedi e groſſa due pollici era un imperfettiſſimo conduttore, quando il

ter-

termometro di Reaumur era a ſei gradi ſotto zero; e che non lo era in conto veruno quando il termometro era al ventesimo grado. Rotando una sferoide di ghiaccio in una macchina adattata elettrizzò anche il primo conduttore in guisa da attrarre, rispingere, dar scintille ec. Il ghiaccio di cui quest' autore fece uso, era libero dalle bolle d'aria ed affatto trasparente; per produrre la qual cosa usò di mettere per la congelazione un vaso, che conteneva acqua stillata sulla finestra d'una camera, la quale era piuttosto calda rispetto all' aria ambiente, ove l' acqua cominciò a gelarsi da una parte del vaso nel tempo che dall' altra era ancora liquida.

INDICE

A

Acqua che eſce da un tubo elettrizzato 61. 401. ſcintille viſibili in eſſa 79.
Amalgama deſcritto 172.
Anelli magici 377. e ſegg.
Animali, effetti dell'elettricità ſopra i medeſimi 59. e ſegg 80. 110. e ſegg.
Apparato elettrico deſcritto 161. 200.
Aquilone elettrico per attrarre l'elettricità dalle nuvole 93. ſua coſtruzione 418. e ſegg. ſperimenti fatti con eſſo 435. propoſizioni dedotte dagli ſperimenti fatti con eſſo 461. coſtruzione della ſua corda 424.
Aria condenſata, o molto rarefatta impediſce l'eccitazione 19. una corrente di eſſa dalle punte elettrizzate 58. elettrizzata 93. elettrizzata artificialmente 391. che riceve una carica 334. divenuta calda per mezzo del ferro candente divien conduttore 389. riſcaldata da un vetro candente diviene un cattiviſſimo conduttore 389.
Atmosfera ſua elettricità 90. e ſegg. del fumo 392. elettrica, viſibile nel voto 285. ſe ella eſiſte o nò 158. affezione de corpi immerſi in eſſa 50. 122. non eſclude l'aria 300.
Atmosferica elettricità 90. e ſegg. elettrometro atmosferico 474. e ſegg
Attrazione elettrica tra corpi differentemente elettrizzati 59. ſua cauſa 132.
Armatura 68. del vetro 180. d'uno ſtrato d'aria 335. di altri elettrici 343. 344.
Aurora boreale fenomeno elettrico 94. imitata 281.

B

Batteria elettrica 77. 209. ſua coſtruzione 179. ſperimenti fatti con eſſa 369.
Boccia di Leida 73. ſua armatura 179. corpi fuori del circuito affetti dall' eſploſione di eſſa 79. 374. le ſue due ſuperficie elettrizzate contrariamente 71. e ſegg. la ſua ſcarica ſpontanea 75. 319. incapace di divenir carica quando è iſolata 293. ſua elettricità ridondante 412. ſperimenti fatti con eſſa 289. portatile quando è carica 431.

C

Campanelli elettrizzati 402.
Carbone ſue proprietà 22. e ſegg.
Caricare, e *ſcaricare* in generale 68. e ſegg. una bottiglia di vetro 221. e ſegg. una batteria 289. altri elettrici 344.
Carte forate coll' eſploſione elettrica 310. e ſegg.
Caſa del fulmine 357.
Cemento per gli elettrici 166.
Cera lacca eccitata con ſtruggerla 40.
Cerchi marcati ſopra i metalli mediante l' eſploſione elettrica 86. magici 397. e ſegg.
Cioccolata ſua elettricità 40. ſuo potere riſtorato 41.
Coeſione tra i corpi elettrizzati dell' elettroforo. 480.
Colori priſmatici marcati ſu i metalli dall' eſploſione elettrica 87. 380. ſopra i vetri 82. eſperimenti ſopra di ciò 487. e ſegg.
Compoſizione per incroſtare i globi o cilindri di vetro 168.
Conduttore primo 165. 175. luminoſo 476.
Conduttori 14. tavola de' medeſimi 20. e ſegg. loro natura 149. che impediſcono il paſſaggio dell' elettricità 99 metallici per difendere gli edifizj 99. loro coſtruzione 160. e ſegg. loro uſo eſemplificato 357.

Cop-

Coppa elettrizzata 396.
Corda per l'aquilone aſperſa d'acqua ſalata 426. fili per gli elettrometri con leggiera ſoluzione di ſale 202.
Corpi appuntati loro influenza 57. 345. loro proprietà eſemplificate 345. 357. loro proprietà ſpiegate 354. una corrente d'aria intorno ad eſſi 58.
Cuſcino, o ſtrofinatore 172.

E

Eccitazione 13. con lo ſtrofinare 37. col riſcaldare e freddare 37. 42. col fondere 37. e ſegg. aumentata per mezzo dell'amalgama 172.
Elettrici 17. tavola dei medeſimi 18. divengono conduttori quando ſono molto caldi 19. 386. 389. loro natura 149. reſinoſi, e fluidi armati 343. 344. caricati 68. 72.
Elettricità 12. poſitiva o in più, e negativa, o in meno 24. 31. 129. loro particolari apparenze 27. vitrea 30. reſinoſa 31. perpetua 41. 474. reſa più coſpicua col maneggiare i corpi elettrizzati 397. prodotta in diverſi modi 37. comunicata ai conduttori 48. 52. comunicata agli elettrici 63. ipoteſi della medeſima 127. e ſegg. che pervade la ſoſtanza de' conduttori 395. che acquiſta un impeto 267. atmoſferica 90. non coſpicua dentro le cavità de' corpi elettrizzati 158. 241. che da fuoco alle ſoſtanze infiammabili 85. 270. 327. che fonde i metalli 83. cagione del tuono, e del fulmine 91. che promove la vegetazione 60. che promove l'evaporazione, e circolazione del ſangue 59. negativa che ritarda la vita animale, e vegetabile 503. dell'aria 93. dell'aquilone 435. 461. delle nuvole, pioggia, neve e grandine 93. non prodotta per mezzo di fermentazione, evaporazione, o coagulazione 124. applicata come un rimedio per varie malattie 108. *diverſa* prodotta

dotta mediante diverſi ſtrofinatori 37. vindice ec. 414.
Elettrofloro 474.
Elettrometro 185. un ſemplice filo 200. palle di ſambuco o di ſughero 200. ſcaricatore 204. quadrante 203. atmoſferico 465. per la pioggia 469. portatile 471. proſpetto di quello che ſi uſa con l'aquilone 433.
Evaporazione aumentata per mezzo dell'elettricità 60. non produce elettricità 124.

F

Fermentazione non produce l'elettricità 124.
Flogiſto ſua eſiſtenza 141. cauſa della qualità conduttrice nei corpi 152.
Fluido elettrico 128. ſua natura 136. ſuo luogo 153. un fluido diſtinto 286. ſuo corſo dimoſtrato 302. 304. 306. 316. 319. 398.
Foſforo del Sig. Canton deſcritto 272. illuminato dall'elettricità 273.
Fulmine fenomeno elettrico 91. imitato 342. ſuoi effetti allontanati 98. 106. 345. 346.
Fuoco 139. ſua origine 139. e ſegg. diverſi ſtati della ſua eſiſtenza 140. ſua raſſomiglianza al fluido elettrico 142.

G

Ghiaccio quando è molto forte diviene elettrico 503.
Grandine elettrizata 93.

I

Ipoteſi dell'elettricità 126 e ſegg.
Iſolare 14. coſtruzione degli ſgabelletti iſolatori 214.

L

Luce elettrica nel voto 276. 279. 281. ſuoi colori priſmatici 288. molto penetrante 272. 313.

M

Macchie nere marcate ſopra i colori 487.
Macchine elettriche 13. loro coſtruzione in generale 164. deſcrizione d'alcune macchine particolari 187. per eſibire l'elettricità perpetua 474.

Magnetiſmo non diſturba l' elettricità 62. prodotto mediante l' eſploſione elettrica 84.
Malattie curate mediante l' elettricità 116.
Metalli conducono il fluido elettrico per le loro ſoſtanze 395. fuſi mediante l' elettricità 371. calcinati, e rivivificati per mezzo dell' eſploſione elettrica 84 impreſſi nel vetro dall' eſploſione elettrica 328. anelli colorati marcati ſopra eſſi mediante le ripetute eſploſioni 87. 380. cerchi marcati ſopra di eſſi dall' eſploſione 86. 377. in parte reſiſtono al paſſaggio del fluido elettrico 79. 374. differenza della loro forza conduttrice in che maniera ſi può aſſicurare 372. 376.
Moſca o ſtella elettrica 213. 349.

N

Nebbia elettrizzata 93. forte elettricità in tempo della medeſima 468.
Neve elettrizzata 93.
Non conduttori 14. lo ſteſſo che elettrici 15.
Non elettrici 15.
Nuvole generalmente elettrizzate 93. loro influenza ſopra l' aquilone 462. e ſegg.

P

Pennelli di luce elettrica 28. 262.
Pioggia generalmente elettrizzata 93. elettrometro per la medeſima 465.
Polarità diſtrutta, roveſciata, e data agli aghi mediante l' eſploſione elettrica. 85.
Polvere nera che eſce da' metalli per via dell' eſploſione elettrica 83.
Pozzo elettrico 241.

R

Ragno elettrico 404.
Regole pratiche 216.
Repulſione elettrica 12. 121. ſua cauſa 133.
Reſiduo della carica 224.

Sca-

S

Scaricatore 184. 211.
Scintilla elettrica 12. 58. 266. ſuoi effetti ſopra un corpo animale 58. più corta, e più forte dagli elettrici caricati che dai conduttori elettrizzati 76. viſibile nell' acqua 79. eſclude e rarefà l' aria 323.
Scoſſe elettriche 69. indebolite dalla lunghezza del conduttore 78. diſtruggono la vita animale, e vegetabile 80. fondono i metalli 80. calcinano i metalli, e rivivificano le loro calci 84. agiſcono come un proceſſo flogiſtico ſopra diverſi generi d' aria 88. date a una o più perſone 290. le piccole ſono le migliori per gli effetti medici. 366.
Sicurezza perſonale nel tempo d'una tempeſta 106.
Sperimenti elettrici concernenti l' attrazione e repulſione 226. ſulla luce elettrica 262. con la boccia di Leida 289. con altri elettrici caricati 334. ſull' influenza delle punte, e ſull' uſo de' conduttori metallici 345. con la batteria elettrica 369. promiſcui 384. con l' aquilone elettrico 435. coll' elettrometro da pioggia, e atmoſferico 465. coll' elettroforo 474. ſu i colori 487.
Stella elettrica 28. cadenti credute eſſere un fenomeno elettrico 95.
Strofinatore 13 ſua coſtruzione per una macchina elettrica 172. per un tubo di vetro 178. per la cera lacca ec. 178. elettricità diverſa prodotta da differenti 31. ſua elettricità diverſa da quella dell' elettrico 29.

T

Teoria dell' elettricità 126.
Termometro elettrico d' aria 323, ſuo apparato 161.
Terremoto creduto eſſer effetto dell' elettricità 95. imitato 315 381.
Trombe marine fenomeno elettrico 95. 337. imitate 339.
Tubi capillari elettrizzati 62. 401.

Tubo di vetro 177. conduttore 279. ſpirale 406. che contiene mercurio 495.
Tuono fenomeno elettrico 91. imitato 342.
Turbine creduto eſſere un fenomeno elettrico 74. imitato 340.
Turmalina 42. ſue proprietà trovate in altre pietre preziose 47.

U

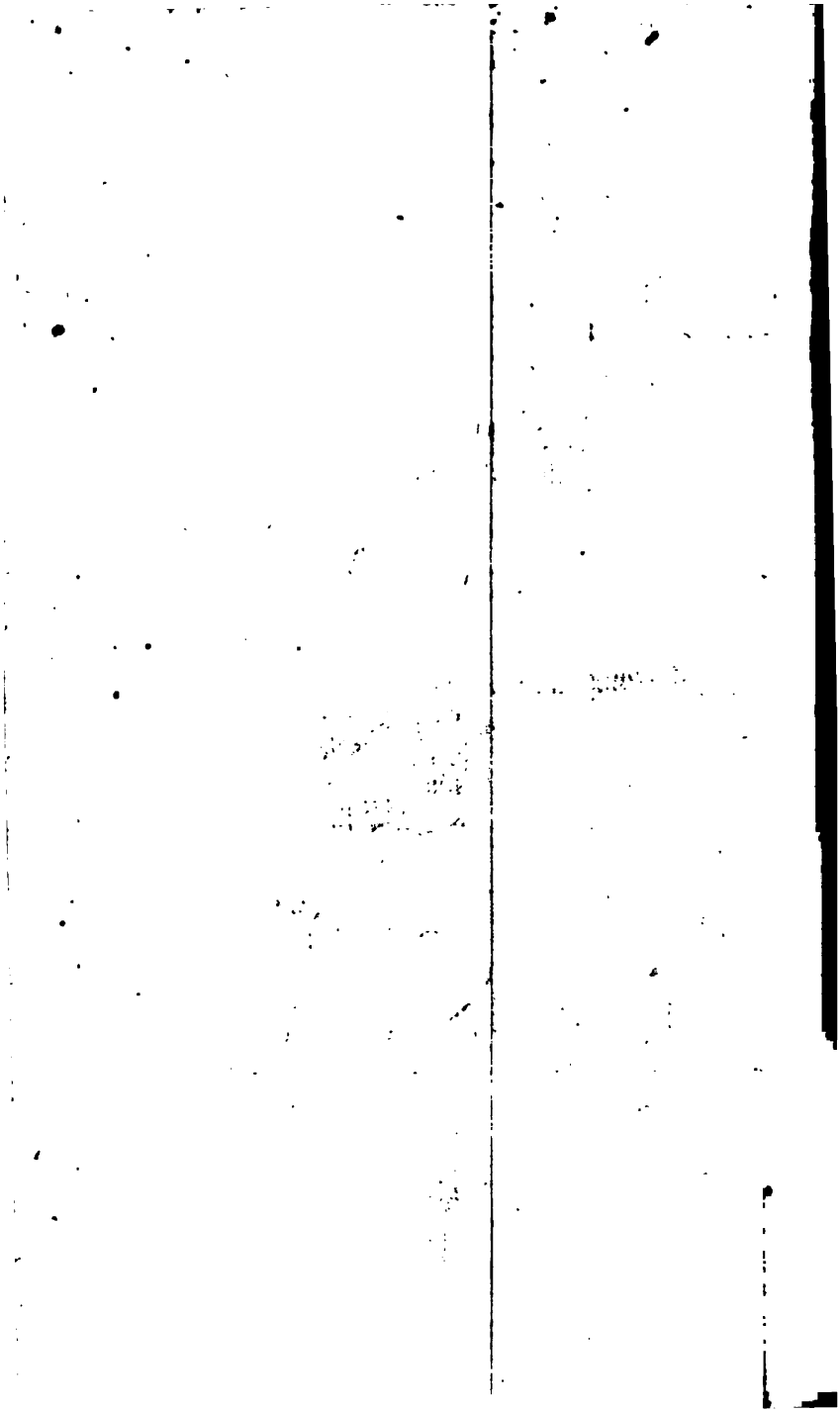
Uracani creduti eſſere effetti dell' elettricità 95.

V

Vegetabili diſtrutti dall' eſploſione elettrica 80. loro vegetazione promoſſa dall' elettrizzazione 61. ritardata dall' elettrizzazione negativa 503.
Vento verſo le punte elettrizzate 58.
Verghe metalliche iſolate per attrarre l' elettricità dalle nuvole 92.
Vetro ſoſtanza migliore per gli effetti elettrici 165. qualche volta conduttore 91. 181. globi, e cilindri 165. vaſo voto d' aria 19. vaſo con l' aria condenſata 19. tubo 177. tubo voto d'aria conduttore 279. contenente il mercurio 500. il più ſottile acquiſta una carica maggiore 73. 179.
Voto 21. 63. di Leida 308.

Z

Zolfo eccitato col fonderlo 38. e ſegg.

FINE.

ERRORI		CORREZIONI
Pag. 69.	v. 5. quando due	quando le due
73.	v. 1. d'interpoſizione	l'interpoſizione
100.	v. 15. ottrarrebbe	attrarrebbe
112.	v. 5. datigli	datile
150.	v. 7. d' ſicuro	di ſicuro
185.	v. 22. del medeſimo	dei medeſimi
207.	v. 4. *A* e	*A* è
210.	v. 9. anello ed	anello ad
359.	v. 1. fermata	fermato